CENTRE D'OCEANOLOGIE DE MARSEILLE

Licence SME
Année Universitaire 2004-2005

ANNALES D'EXAMEN
1ere et 2ème SESSION

LICENCE SME

Libellé Unité
UE 01 - math fondamentales
UE 02 - biologie générale
UE 03 - physique générale
UE 04 -Sc de la Terre & Univers
UE 05 - initiation à la programmation
UE 06 - probabilité & statistique
UE 07 - processus et théorie écologique
UE 08 - géochimie
UE 09 -sédimentation
UE 10 - diversité et évolution du monde vivant
UE 11 - observation de la diversité des organismes
UE 12 - microbiologie
UE 13 - informatique appliquée aux sciences de l'environnement
UE 14 - ocean atmosphère climat
UE 15 - introduction à la biogéochimie
UE 16 - modélisation et statistique 2
UE 17 - génétique et dynamique des populations
UE18 - calcul scientifique
UE 19 - initiation modélisation en écologie
UE 20 - régression et approximation
UE 21 - projet modelisation
UE 22 - mécanique des fluides & dynamique des océans
UE 23 - dynamique océan
UE 24 - chimie eaux naturelle
UE 25 - pétrologie et géodymique
UE 26 - sédimentation &petrologie exogène
UE 27 - géophysique appliquée à l'environnement
UE 28 - vertébrés marins
UE 29 - animaux venimeux marins
UE 30 - stratégie reproduction & embryologie
UE 31 - développement & évolution
UE 32 - diversité & phylogénie métazoaires
UE 33 - synecologie marine
UE 34 - histoire & mer
UE 35 - météo, navigation
UE 36 - pollution
UE 37 - technique prélèvement et analyse
UE 40 - biochimie 1
UE 41 - biochimie 2
UE 43 - biologie moléculaire
UE 44 - physiologie des grandes fonctions
UE 45 - physiologie des régulations
UE 46 - connaissance et technique du gène
UE 47 -chimie generale et atomistique
UE 48 - chimie organique
UE 49 - dynamique des systèmes
UE 50 - électro-magnetisme 1
UE 51 - électro-magnetisme 2
UE 52 - thermodynamique

UE 01

Université de la Méditerranée
Centre d'Océanologie de Marseille

Licence fondamentale SME-L1

UE01

Examen Mai 2005 . Durée: 3 heures. recto-verso.
Documents, calculatrice et téléphones interdits.

Exercice 1 (4 points)

Soit la matrice $A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & -1 \\ 4 & -3 & 4 \\ 3 & -3 & 4 \end{pmatrix}$.

1. Calculer A^2.
2. En déduire que A est inversible et calculer A^{-1} .
3. En utilisant la matrice A, résoudre le système suivant :

$$\begin{cases} y - z = 0 \\ 4x - 3y + 4z = 2 \\ 3x - 3y + 4z = 1 \end{cases}.$$

Exercice 2 (10 points)

Soit f l'application linéaire de $\mathbb{R}^3$ dans $\mathbb{R}^3$ qui à tout $(x, y, z) \in \mathbb{R}^3$ associe

$$f(x, y, z) = (x + y - z,\ 4x + y - 2z,\ 6x + 3y - 4z).$$

Notons $C = (e_1, e_2, e_3)$ la base canonique de $\mathbb{R}^3$. On admettra que $B = (b_1, b_2, b_3)$ où $b_1 = (1, 2, 3)$, $b_2 = (1, 0, 2)$, $b_3 = (0, 1, 1)$.

1. Ecrire la matrice M_C^C de f dans la base C.
2. Trouver une base de $\ker(f)$ et en déduire la dimension de l'image de f; $\mathrm{Im}(f)$. Donner une base de $\mathrm{Im}(f)$. l'application f est elle bijective, injective, surjective?
3. Ecrire les matrices M_B^B et la matrice de passage P de la base C à la base B.
4. Calculer P^{-1}.
5. En déduire M_B^C la matrice de f relativement aux bases C et B.

Exercice 3 (6 points)

1. Soit u_n la suite définie par

$$u_0 = 0,\ u_1 = 1 \quad \text{et} \quad u_{n+2} = u_{n+1} - \frac{1}{4}u_n$$

   (a) Donner l'expression de u_n en fonction de n.

   (b) Soit la suite (v_n) de terme générale $v_n = \frac{u_n}{2^n}$. Montrer que (v_n) est une suite arithmétique dont on donnera la raison.

2. Résoudre les équations différentielles suivantes

   (a) $y' - 2y = -3x - 4x + 2x^2$

   (b) $y' = xy + xy^3$ (équation de Bernuoilli)

   (c) $y'' + 3y' - 4y = 0$

UE 02

Licence SME module de biologie générale

UE 02

Sujet V. Michotey (juin 2005), durée de l'épreuve 1H30

1°) définition des protéines (2points)

2°) les acides nucléiques , définition, propriétés et fonctions (4 points)

3°) commenter : « polymère de glucose : squelette des plantes » (4points)

3°)La vitesse initiale d'une réaction enzymatique a été mesurée (exprimé en µmol/L/min) à différentes concentrations de substrat et en présence de 2 nmol/L d'enzyme

[substrat](mmol/L)	0,2	0,35	0,5	0,7	1	2	3.5	10
Vitesse (micromol/L/min)	66	98	120	144	166	206	230	240

déterminer la vitesse maximale de la réaction (Vm) et le Km de l'enzyme (6 points)

6°) Pour estimer la concentration réelle en enzyme d'une cellule bactérienne, on fait les hypothèse suivantes : Chaque cellule contient 1000 enzymes différentes en solution dans le cytoplasmes, chaque protéine a une masse molaire de 100000 g/ mol et les 1000 enzymes sont présentes en quantités égales , on suppose également que la bactérie est un cylindre de diamètre 1µm et de hauteur 2µm. Si le cytoplasme (densité 1,2) comporte 20% (en poids c'est à dire 20g pour 100g) d'enzymes solubles, calculer la concentration moyenne de chaque enzyme dans cette cellule hypothétique. (4 points)

Sujet Jean-Claude Bertrand

La photosynthèse acyclique et la photosynthèse cyclique.

A partir d'un schéma, donner une explication détaillée des deux processus en précisant les différentes étapes.

Durée de l'épreuve 1heure 30

Les documents ne sont pas autorisés

UE03

UE03 Licence STU
Physique Générale
Examen du 16 ~~janvier~~ Juin 2005

Calculatrices autorisées, durée 3 heures.

1 - Un échantillon de gaz occupant sous 180270 Pa et à 343.91 K un volume de 1.968 litre est dilaté à 0.70 atm et porté à 268.98 K. Quel est le volume final ?

2- Calculez en Joules la variation d'énergie interne ΔU qui résulte de la fusion de 1kg de glace à 0°C à la pression atmosphérique $P_0 = 10^5$ N/m^2
Chaleur latente de fusion de l'eau à 0°C : L = 80 kcal/kg
On a : $\Delta H = L$

9 - La pression de vapeur saturante "ps " et la tension de sublimation "pv" du naphtalène sont donnés en fonction de la température absolue par :

$$\log ps = 7.77 - 2\,420/T \quad \text{et} \quad \log pv = 10.69 - 3\,450/T$$

Les pressions sont exprimées en Torr.

Déterminer la température et la pression du point triple
Les pressions sont mesurées à 0.25 Torr près, quelle est l'incertitude sur la température du point triple ?
La température de fusion du naphtalène sous une atmosphère est 79.8 ±0.5°C. Pourquoi peut on considérer, compte tenu des incertitudes qu'elle coïncide avec celle du point triple ?

3. Un point lumineux S est placé à 40 cm au dessus et sur la normale au centre d'un miroir plan circulaire de diamètre d=10 cm, disposé horizontalement. Le miroir étant à 2 m du plafond, calculer le diamètre D du cercle éclairé au plafond par la lumière réfléchie sur le miroir. Que devient le cercle éclairé au plafond si on déplace le miroir latéralement par rapport à la source de lumière?

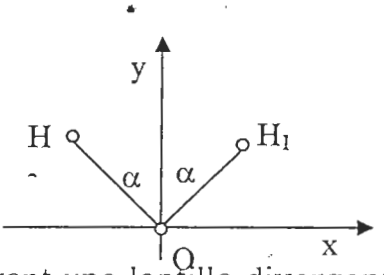
5 - Dans le dispositif des fentes d'Young, on opère une modification en rajoutant devant chaque fente un tube de longueur "d" rempli d'air. Seul le tube T1 est relié à une pompe à vide.

a) Rappeler l'expression de l'intensité reçue en M en fonction de : e, x, λ et D lorsque les tubes T1 et T2 sont remplis d'air.
b) A votre avis que va-t-on observer sur l'écran pendant que la pression d'air diminue?

6 - On étudie le mouvement de vibration de la molécule d'eau. On suppose pour cela que les liaisons OH et OH' forment des oscillateurs harmoniques dont les forces de rappel sont équivalents à un atome d'hydrogène mobile relié par un ressort de constante de rappel k à un atome d'oxygène considéré comme fixe. Sachant que

$$k = 9.4\ 10^{-2}\ eV\ A^{-2},$$

Calculer la fréquence de l'onde lumineuse qui excitera cette liaison.



7 - Un objet se trouve devant une lentille divergente ayant une distance focale de -5cm. La grandeur de l'objet est de 1 cm.

a) Tracez trois rayons lumineux entre l'objet et l'image
b) Quelle est la position de l'image ?
c) Quelle est la grandeur de l'image ?
d) L'image est elle renversée ?
e) Quel est le grandissement ?

8- Une bouteille de limonade est à une pression de CO_2 de 2 atm. La constante de Henry pour le CO_2 dans l'eau est 43.5 atm Mole l^{-1}. Combien de CO_2 est dissous dans un litre de limonade.

UE 04

UE 04 INTRODUCTION AUX SCIENCES
DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS
RATTRAPAGE JUIN 2005
/ 2 EPREUVES de 1h30 (total = 3h)

SANS CALCULETTE ET SANS DOCUMENTS

1ère épreuve: 4 QUESTIONS SUR LE COURS DE V. DECHOUX

1) Qu'est ce que le crétacé et comment le détermine-t-on ?

2) A quoi sont dues les anomalies magnétiques mesurées au-dessus du plancher océanique. Que mettent-elles en évidence ?

3) A partir de l'hypothèse actuelle de la formation de l'Univers (big-bang), comment explique-t-on la formation des éléments lourds du tableau de Mendeleiev ?

4) Donner quelques caractéristiques d'une couche sédimentaire de faciès littoral.

2ème épreuve: 6 QUESTIONS SUR LE COURS DE N. THOUVENY

MODE D'EMPLOI DU QUESTIONNAIRE

Questions 1, 2, 4, 5, 6 : dans les textes et figures qui vous sont proposés, des numéros remplacent les termes justes. Répondez aux questions doivent en entourant **directement sur la feuille-questionnaire** la LETTRE (A, B,... ou F) qui désigne LA ligne qui ne contient que des informations justes.

Attention :Question 3 : les deux réponses justes doivent être cochées.

RENDRE LES FEUILLES DE QUESTIONNAIRE DÛMENT REMPLIES et ACCOMPAGNEES DE LA PRESENTE FEUILLE COMPLETEE ET SCELLEE pour anonymat.

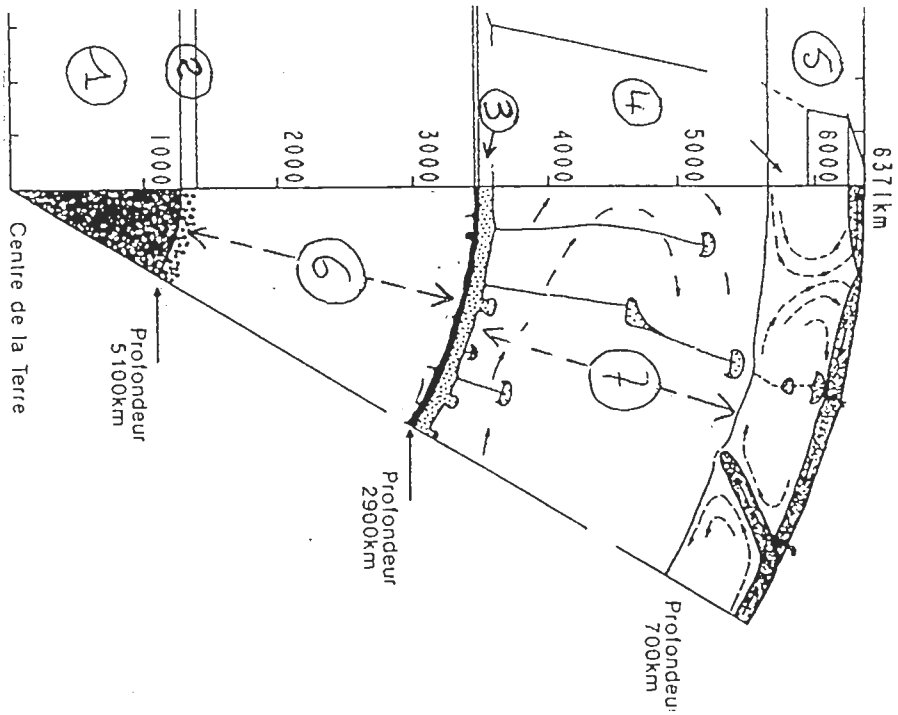
NOM :

PRENOM :

DIPLOME :

EPREUVE n°2

Question n°1 : Structure de la Terre (cf schéma ci-dessous) : Identifiez dans le Tableau suivant la ligne qui fournit l'identité des unités N°1 à 5 et les **gammes** de température, de pression (1 Mb = 10^6 Bar) et de densité dans les unités N°6 et 7.



Label à identifier ---------- REPONSE	1	2	3	4	5	6	7
A	Noyau interne solide	Limite manteau/ Noyau	Limite manteau /noyau	Manteau Inférieur (silicates et oxydes)	Asthéno-sphère	T°= 4000° P= 1,4 à 3 Mb d= 13 à 14	T°= 2000° P= 1 Mb d= 4 à 5
B	Noyau interne	Limite noyau int. /noyau ext.	Couche D'' (Fe liquide)	manteau inférieur	Manteau supérieur	T°= 3000° P= 2 Mb d= 9	T°= 300° P= 0,4 Mb d= 2,8
C	Noyau interne ou «graine» solide	Couche d'accrétion du Noyau interne.	Couche D'' (silicates)	Manteau Inférieur (silicates)	Manteau supérieur	T°= 5000° P= 1,4 à 3Mb d= 10 à 13	T°= 2500° P= 0,2-1,4 Mb d= 4 à 5
D	Noyau interne	Couche d'accrétion du Noyau interne	Couche D'' Liquide (Fe + Ni)	Manteau inférieur métallique	Manteau inférieur	T°= 1000° P= 0,5 Mb d= 3.3	T°= 300° P= 0,1 Mb d= 2,8
E	Noyau interne ou « graine » liquide	Couche D''	Limite manteau/ noyau	Asthéno-sphère	Litho-sphère	T°=2000° P= 100 kPa d= 2,9	T°= 580° P=1000 hPa d=2,7
F	Noyau interne ou «graine»	Noyau externe	Manteau	Lithos-phère	croûte	T°= 1000° P= 5 Mb d= 9	T°= 300° P= 4 Mb d= 2,8

Question n°2 : Les preuves de l'état (1) du noyau externe sont fournies par les données de la géophysique. En effet, les ondes de (2), dites ondes (3) ne s'y propagent pas. De plus, on sait que le champ magnétique terrestre de structure principalement (4) est engendré par la (5) de matière (6) .

Label à identifier/ ---------- REPONSE	1	2	3	4	5	6
A	liquide	compression	S	Non-dipolaire	Conduction	silicatée
B	solide	cisaillement	P	Non dipolaire	Convection	Métallique
C	liquide	Cisaillement	S	Multipolaire	Compaction	Fluide et conductrice
D	solide	Compression	L	Dipolaire	Convection active	Métallique et Conductrice
E	liquide	Cisaillement	S	Dipolaire	Convection active	Fluide et conductrice
F	solide	Cisaillement	P	Multipolaire	Convergence	Métallique

Question n°3 : Magmatisme en zone de subduction

Deux unités lithosphériques I et II supportant de la croûte océanique s'affrontent. L'unité I s'enfonce sous l'unité II. Parmi les phénomènes magmatiques cités ci-dessous, **lesquels** résultent de cette convergence lithosphérique ? **(attention: deux réponses valides)**

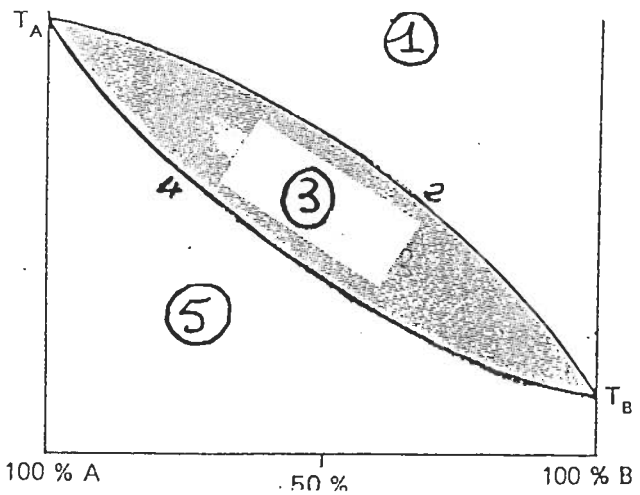
A : L'unité I entre en fusion partielle anhydre; les magmas basaltiques alimentent des volcans effusifs.
B : la faille entre I et II est le siège d'un magmatisme intense donnant naissance à une nouvelle croûte océanique.
C : en présence d'eau, la fusion des péridotites de l'unité II est déclenchée par l'augmentation de pression.
D : le magmatisme associé à la subduction alimente un point chaud.
E : le magma alimente des volcans explosifs contribuant à épaissir la nouvelle croûte continentale.
F : le magma alimente des volcans de type hawaïen à lave basaltique fluide.

Question n° 4 : Nature, composition et structure des silicates.

Les silicates sont des minéraux dont l'unité de base est un polyèdre ionique de formule (1) et de valence (2), qui s'équilibre grâce à des cations métalliques (3). Ces minéraux constituent (4) % de la croûte terrestre.
Deux groupes de silicates sont particulièrement importants:
a) les nésosilicates de type (5) dominant la constitution des péridotites du manteau;
b) les tectosilicates dont les représentants majeurs, les (6), sont dominants dans le ou la (7).
Dans ces minéraux, les cations peuvent se substituer les uns aux autres c'est le principe de (8)

Label à identifier/ ---------- - REPONSE	1	2	3	4	5	6	7	8
A	SiO_4	4 -	Fe,Mg	50%	Pyroxène	Olivine	croûte	Coordination
B	SiO_2	2 -	Fe,Si	90%	Magnétite	Feldspath	lithosphère	Solution-solide
C	Si_2O_3	4 -	Fe,Al	95%	Micas	Péridot	manteau	Coordination
D	SiO_4	4 -	Ni,Fe	80%	Olivine	Olivine	manteau	Solution- solide
E	SiO_4	4 -	Fe,Mg,Al	95%	Olivine	Feldspath	croûte	Solution-solide
F	SiO_6	6 -	Fe,Mg,Ni	95%	Olivine	Quartz	asthénosphère	Cristallisation

Question n°5 : Le diagramme ci-dessous représente, en fonction de la température, le changement d'état de tous les mélanges possibles de deux produits A et B miscibles à toutes températures. Choisissez dans le tableau la seule réponse qui légende ce diagramme (labels 1 à 5) et identifie les familles de minéraux (6) concernés.



Label à identifier / REPONSE	1	2	3	4	5	6
A	Etat solide	Solidus	Etat solide	Liquidus	Liquide	Quartz et Feldspaths
B	Etat liquide	Solidus	Cristaux	Solidus	Etat solide	Quartz et Olivines
C	Etat liquide	Liquidus	liquide	Solidus	Etat Solide	Olivines et feldspaths
D	Etat solide	Liquidus	Cristaux dans liquide	Solidus	Etat liquide	silicates
E	Etat liquide	Liquidus	Cristaux dans liquide	Solidus	Etat Solide	Pyroxènes et amphiboles
F	Etat liquide	Liquidus	Cristaux dans liquide	Solidus	Etat Solide	Olivines et Plagioclases

Question n°6 : Le cycle de l'eau se caractérise par des échanges de masses d'eaux entre réservoirs, dont les deux principaux sont (1) et (2). Il est animé par l'énergie (3) qui provoque l'évaporation océanique à un taux global de transfert de (4). L'énergie (5) concerne la chaleur accumulée dans la vapeur d'eau, transférée en altitude lors de la condensation. Les précipitations ont lieu principalement sur l' ou les (6).

Label à identifier/ REPONSE	1	2	3	4	5	6
A	Glaces	océan	Solaire infra-rouge	37 10^{13} m^3/an	Potentielle	continents
B	Atmosphère	océan	Géothermique	3 10^{13} m^3/an	Cinétique	Océan
C	Glaces	Lacs	Eolienne	5 10^{10} m^3/an	Thermique	équateur
D	Océan	glaces	Solaire U.V	40 10^{13} m^3/an	Potentielle	continents
E	Océan	glaces	potentielle	10^{13} m^3/an	Thermique	ocean
F	Océan	Glaces	Solaire thermique	40 10^{13} m^3/an	Latente	océan

UE06

Licence STE 1 — 1ère session, Semestre 2, Mai 2005

UE06

Epreuve de Probabilité et Statistiques

Durée 3h, Documents non autorisés, calculatrice autorisée

Il sera tenu compte de la clarté de la rédaction dans la notation finale. Lisez bien l'énoncé recto-verso avant de commencer

Penser à rendre vos graphiques dans la copie

Exercice n° 1

On a mesuré à une station météorologique du Sud de la France des intensités de vent (m/s). La série observée correspond aux intensités mesurées pour des vents de secteurs N-NW, en moyenne horaire. On dispose de $N = 1000$ observations consignées par classes de largeur $h = 1$ dans le tableau ci-dessous:

classe C_i	$[0;1[$	$[1;2[$	$[2;3[$	$[3;4[$	$[4;5[$	$[5;6[$	$[6;7[$	$[7;8[$	$[8;9[$	$[9;10[$	$[10;11[$
effectif N_i	96	177	203	159	112	77	52	40	31	19	16

classe C_i	$[11;12[$	$[12;13[$	$[13;14[$	$[14;15[$	$[15;16[$
effectif N_i	6	2	4	5	1

1. Quel est le type de la variable?
2. Tracer l'histogramme de cette distribution groupée sur le graphique réservé à cet effet (2ème feuillet).
3. Tracer l'histogramme en fréquences cumulées. En déduire le tracé de la fonction de répartition empirique.
4. Calculer la moyenne et la variance empirique de la distribution.
5. Tracer le boxplot de cette distribution. Que peut-on en déduire?

Les moustaches du boxplot seront fixées à 1.5 × l'intervalle inter-quartiles.

Exercice n° 2

Soit X une variable aléatoire de densité donnée par :

$$f_X(x) = \begin{cases} kx \exp\left(-\dfrac{x}{\alpha}\right) & \text{si } x \geq 0 \\ 0 \text{ sinon} & \end{cases}$$

où α est un paramètre fixé positif et k un paramètre à déterminer.

6. Quel est le type de la variable?
7. Déterminer k en fonction de α pour que $f_X(x)$ définisse une densité de probabilité.
8. Calculer $E(X)$ et $V(X)$.
9. Déterminer la fonction de répartition F_X de X. Que représente les graphiques de la figure ci-dessous?

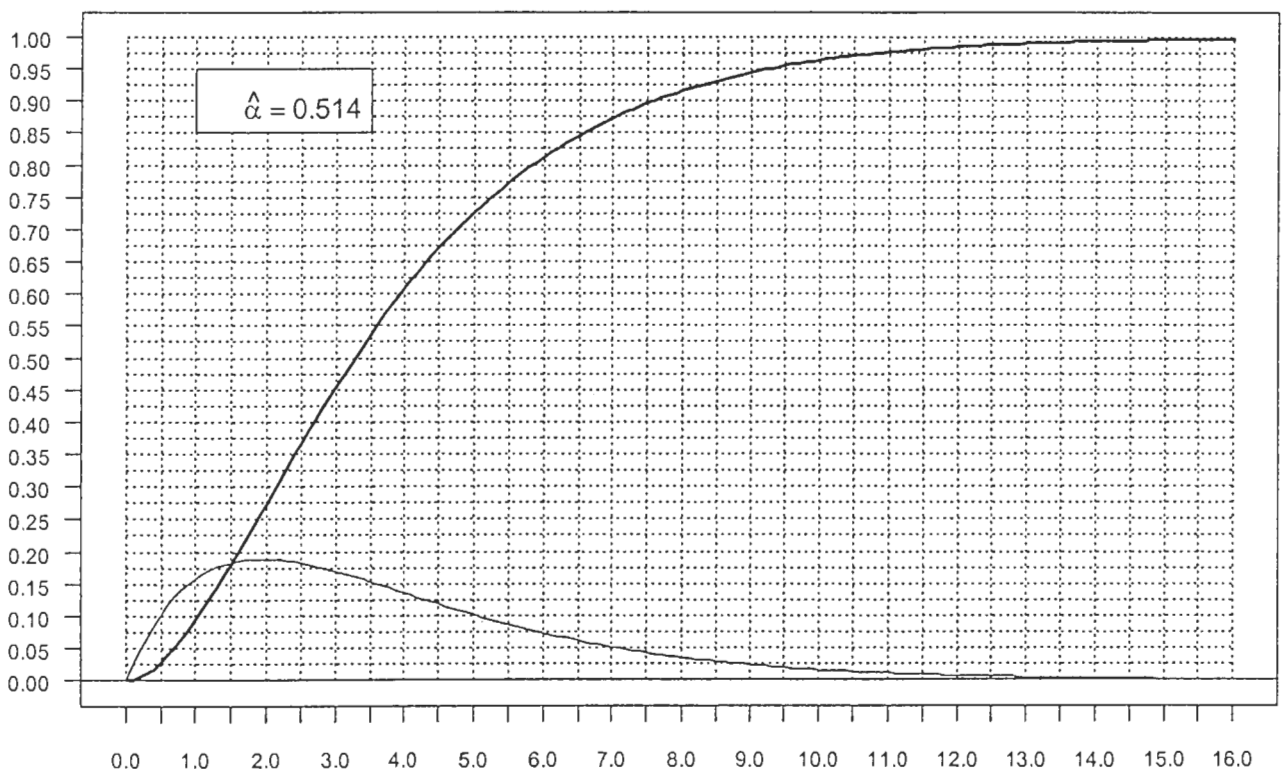
En fait, on cherche à savoir si la distribution empirique de l'exercice 1 peut être ajustée à l'aide de la densité ci-dessus.

10. Proposer une valeur estimée $\widehat{\alpha}$ de α qui permet d'ajuster la distribution théorique aux données de l'exercice 1.

11. Déterminer graphiquement les déciles d_i^* de la distribution empirique et les déciles d_i de la distribution théorique. Que représente d_5?

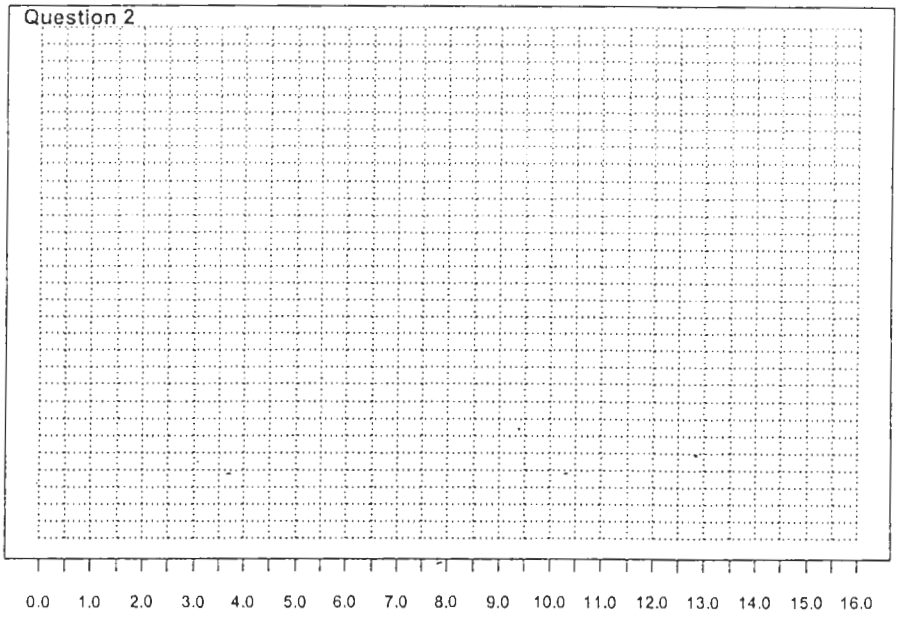
12. Tracer les couples $\{(d_i, d_i^*), i = 1, ..., 9\}$ sur le graphique ci-dessous. Que représente ce graphique? Que peut-on en déduire?

On rappelle que $\int_a^b udv = [uv]_a^b - \int_a^b vdu$

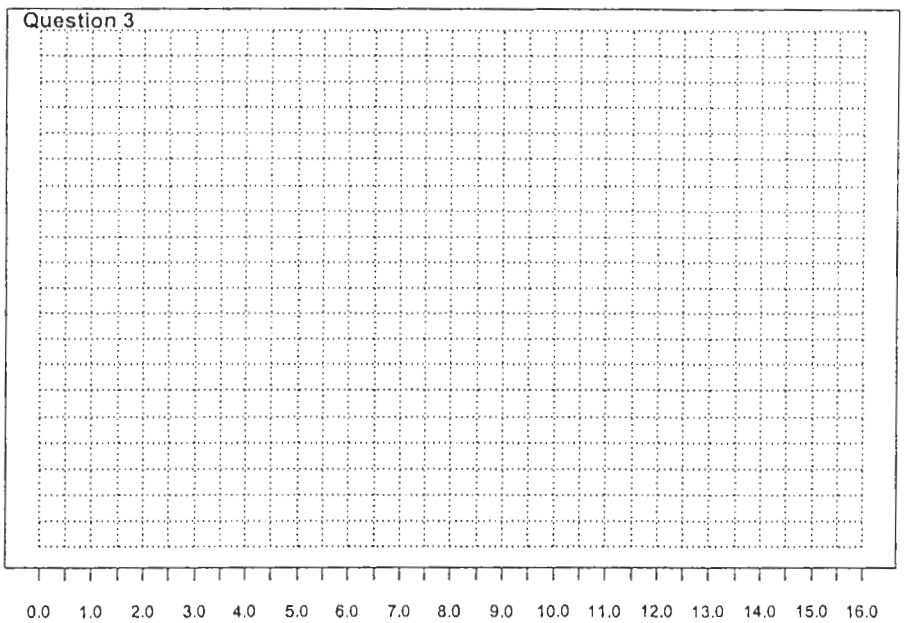


A remettre dans votre copie à la fin de l'épreuve

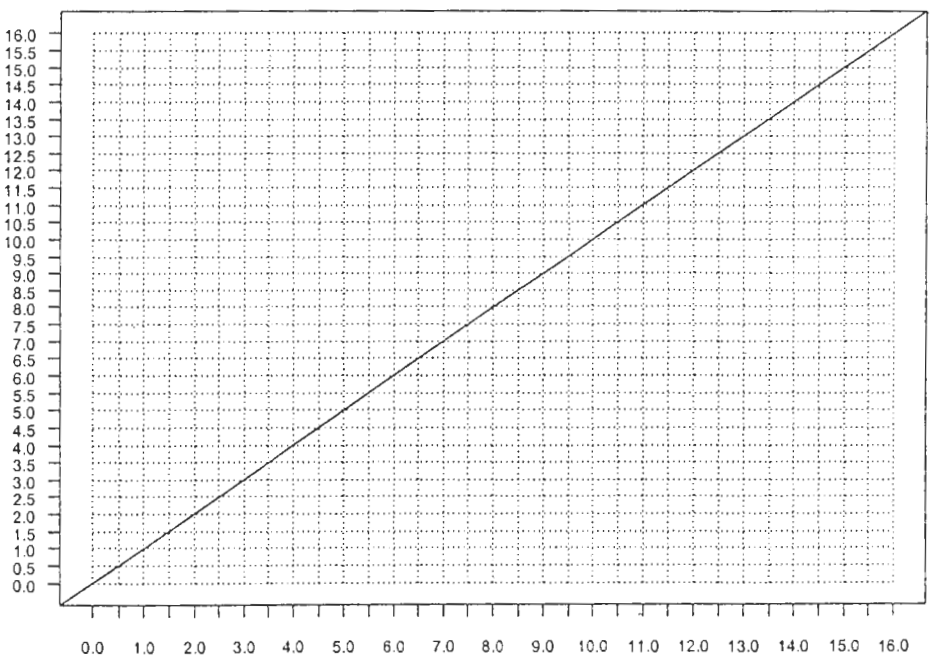
Nom : _____ Prénom : _____



Histogramme de la densité



Fonction de répartition empirique



question 12

Université de la Méditerranée (Aix-Marseille 2)
Licence : UE "Processus et Théories Ecologiques" UE07
Année universitaire 2004-2005 : Examen de première session (Mai 2005)

Durée de l'épreuve 3 h,
Sans documents ni calculettes.
Traiter les 4 sujets sur 4 copies différentes.

Sujet 1 (Charles F. Boudouresque ; cours ; 10 points)

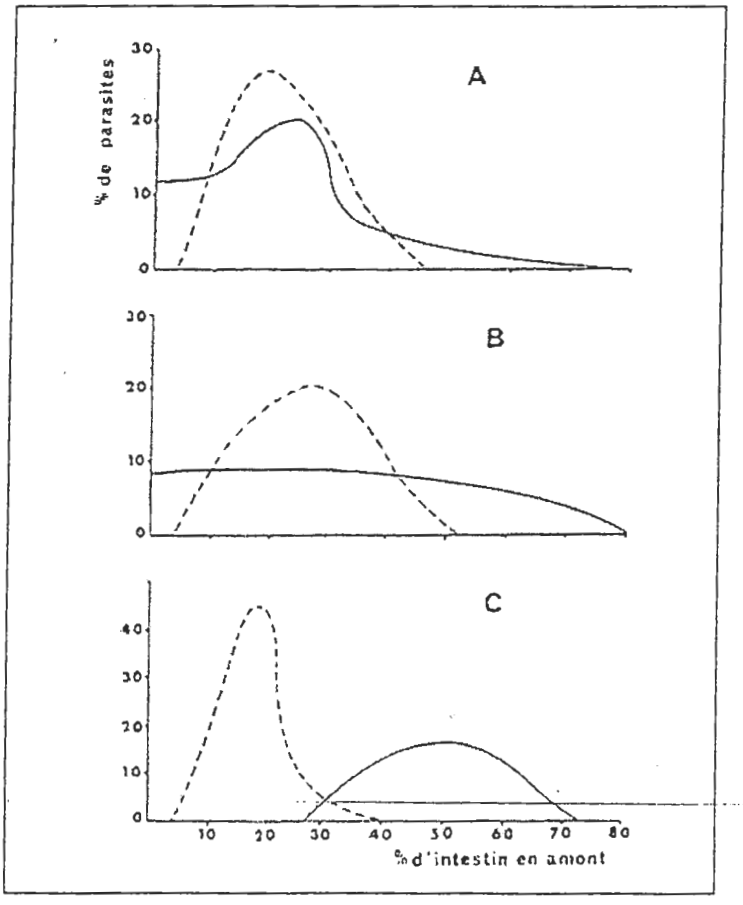
La prédation et les prédateurs.

Sujet 2 (Yves Letourneur ; cours ; 3 points)

Influences de l'eau sur les êtres vivants.

Sujet 3 (Agathe Leriche ; TD ; 4 points)

Une expérience d'infestation expérimentale d'intestins de rats (assimilés à un gradient de ressources caractérisé notamment par une concentration en glucides décroissant en aval de l'estomac) par deux espèces de vers *Hymenolepis diminuta* et *Moniliformis dubius* a été réalisée par Holmes (1961). La répartition des vers le long de l'intestin de rats a été étudiée après infestation d'individus indemnes par des quantités déterminées de vers, soit d'une seule espèce soit de deux espèces simultanément. Les résultats sont présentés dans la figure ci-dessous.



SUITE AU DOS

Légende de la figure : Variation de la distribution intra-intestinale des vers parasites *Moniliformis dubius* (tireté) et *Hymenolepis diminuta* (trait plein) chez le rat : A. Chaque espèce seule à basse densité ; B. Chaque espèce seule à forte densité ; C. Les deux espèces ensemble (d'après Holmes, 1961).

Après avoir décrit brièvement chacun des trois graphiques, indiquez quelles interactions sont mises en évidence en comparant les graphiques A et B d'une part et B et C d'autre part, ainsi que leur effet sur les niches écologiques des deux espèces.

Sujet 4 (Didier Aurelle ; TD ; 3 points)

Les métapopulations : définissez ce terme et précisez quelles sont les forces qui vont faire évoluer ces métapopulations au niveau génétique.

UE 08

Université de la Méditerranée (Aix-Marseille II)

CENTRE D'OCEANOLOGIE DE MARSEILLE

Licence des Sciences de la Mer et de l'Environnement

UE 08 UE ~~9~~: GEOCHIMIE

Examen écrit - Mai 2005

Durée : 3h, sans document, calculatrice autorisée

Traiter les **deux** sujets suivants.

Sujet 1 (synthèse de cours) – 10 points

CYCLE DE L'EAU SUR TERRE : propriétés physico-chimiques de l'eau, répartition et principaux flux de l'eau sur Terre ; rôles du principal réservoir –l'Océan– sur les équilibres géochimiques planétaires (vous illustrerez ce dernier point en décrivant par exemple le rôle régulateur de l'Océan sur le cycle global du carbone).
Nota Bene : illustrez votre synthèse de schémas.

Sujet 2 (exercice) – 10 points

BILANS THERMIQUES GLOBAUX : La Terre produit de la chaleur (flux géothermique), essentiellement par l'intermédiaire de réactions nucléaires (*cf.* tableau 1 ci-dessous). Le but de cet exercice est notamment de retrouver quelle enveloppe terrestre (lithosphère ou manteau) produit la plus grande partie de la chaleur d'origine radioactive.

Question I : A partir des données du ***tableau 1***, calculez les puissances dues à la désintégration radioactive (exprimées en Watt) délivrées par la lithosphère continentale (W_C), la lithosphère océanique (W_O) ainsi que par le manteau (W_M). Donnez le pourcentage de contribution de la puissance de chaque type d'enveloppe à la puissance interne totale (W_T, avec $W_T=W_O+W_M+W_C$). Que concluez-vous ? (données : rayon de la Terre, R_T=**6370** km, lithosphère continentale = **2/5** de la surface de la Terre).

Remarque : pour réussir le calcul demandé dans cette première question, aidez-vous d'un dessin au cours de votre raisonnement.

Question II : Calculez la valeur ***moyenne*** du flux géothermique par unité de surface (exprimé en 10^{-3} W m^{-2}) pour l'ensemble des continents (q_C) et pour l'ensemble des océans (q_O) à partir des informations données dans le ***tableau 2***.

Tentez d'expliquer pourquoi les valeurs moyennes obtenues ci-dessus sont significativement différentes l'une de l'autre et pourquoi notamment le flux géothermique au niveau de la lithosphère océanique est plus élevé qu'au niveau de la lithosphère continentale.

Comment expliquez-vous brièvement la différence significative de flux géothermique entre l'Océan Atlantique et l'Océan Pacifique ?

Question III : Déduire de la question précédente les quantités totales de chaleur (en Watt) dissipées d'une part, par l'ensemble des continents (Q_C) et d'autre part, par l'ensemble des océans (Q_O), sachant que les continents occupent les **2/5 de la surface terrestre**.

Question IV : Comparez la puissance totale (Q_T exprimée en Watt) dissipée à la surface de la Terre (continents+océans) à la puissance interne totale (W_T) due à la désintégration radioactive dans l'ensemble lithosphères+manteau. Quels sont les autres sources de chaleur ainsi que leur mode de dissipation pouvant expliquer la différence entre Q_T et W_T ?

Tableau 1 : valeurs des puissances dues à la désintégration des trois principaux types d'éléments radioactifs pour le manteau et les lithosphères océanique et continentale ; la masse volumique et l'épaisseur moyenne de ces différentes enveloppes sont également indiquées.

	Lithosphère continentale	Lithosphère océanique	Manteau
Uranium-238	$1,6\ 10^{-10}$ W kg^{-1}	$0,9\ 10^{-10}$ W kg^{-1}	$0,02\ 10^{-10}$ W kg^{-1}
Thorium-232	$1,6\ 10^{-10}$ W kg^{-1}	$0,7\ 10^{-10}$ W kg^{-1}	$0,03\ 10^{-10}$ W kg^{-1}
Potassium-40	$0,7\ 10^{-10}$ W kg^{-1}	$0,1\ 10^{-10}$ W kg^{-1}	$0,007\ 10^{-10}$ W kg^{-1}
Masse volumique	$2,7\ 10^{3}$ kg m^{-3}	$2,9\ 10^{3}$ kg m^{-3}	$3,2\ 10^{3}$ kg m^{-3}
Epaisseur moyenne	30 km	10 km	2900 km

Tableau 2 : valeurs du flux géothermique (exprimé en 10^{-3} W m^{-2}) de surface mesurés au niveau des différents continents et océans.

Continents		**Océans**	
Afrique	49,8	Atlantique Nord	67,4
Amérique du Sud	52,7	Atlantique Sud	59,0
Amérique du Nord	54,4	Océan Indien	83,3
Australie	63,6	Pacifique Nord	95,4
Europe et Asie	60,2	Pacifique Sud	77,4
		Bassins marginaux	71,1

CENTRE D'OCEANOLOGIE DE MARSEILLE

Licence des Sciences de la Mer et de l'Environnement

08 **UE : GEOCHIMIE**

Examen écrit - Juin 2005

Durée : 3h, sans document, calculatrice autorisée

Traiter les **deux** sujets suivants.

Sujet 1 (synthèse de cours) – 10 points

UTILISATIONS GEOCHIMIQUES DES ISOTOPES RADIOACTIFS ET RADIOGENIQUES : description des méthodes utilisées, principales applications.

Sujet 2 (exercices) – 10 points

Exercice 1.

Compléter les réactions nucléaires suivantes et précisez en le type.

$$^{226}_{88}\mathrm{Ra} \rightarrow ^{222}_{86}\mathrm{Rn} +$$

$$^{27}_{13}\mathrm{Al} + ^{1}_{0}\mathrm{n} \rightarrow ^{27}_{12}\mathrm{Mg} +$$

Exercice 2.

L'argon naturel est un mélange de trois isotopes dont les pourcentages en nombre d'atomes et les masses atomiques respectives exactes (en g mol^{-1}) sont:

^{36}Ar (0,337%; 35,968), ^{38}Ar (0,063%; 37,963), ^{40}Ar (99,600%; 39,962).

Quelle est la masse atomique apparente de l'argon naturel ?

Exercice 3.

La période de demi-vie d'une substance radioactive est de T=**30 ans**.

Combien de temps faut-il pour que 1% et 99% des noyaux se désintègrent ?

Exercice 4.

Dans la grotte de Lascaux en Dordogne, on a trouvé du charbon de bois que les chercheurs ont évalué à 15000 ans. L'assimilation du carbone-14 par ce bois ayant cessé avec la mort de celui-ci, sa teneur en carbone-14 a donc depuis, diminué. Sachant que la période de demi-vie du carbone-14 est T=5568 années, *dans quelle proportion par rapport à l'activité initiale, l'activité spécifique de ce charbon de bois a-t-elle diminué?*

UE 09

Licence SEM

UE 09

Sédimentation océanique

Mai 2005

2 heures- sans document

Traiter les deux sujets suivants, sur copies séparées:

1) Dans l'océan Atlantique Sud, le courant froid de Benguela est associé à un important upwelling côtier et s'écoule le long des côtes du désert de Namibie (Afrique du Sud) : décrire et justifier la composition du sédiment océanique dans cette région.

2) Dans le tableau ci-dessous sont reportés les résultats d'une analyse granulométrique réalisée sur la partie grossière d'un sédiment prélevé en mer. La fraction inférieure à 50µ représente 37% du sédiment total.

Tracer l'histogramme et la courbe cumulative du sédiment total . Calculer les indices de classement et d'asymétrie qui caractérisent cet échantillon.

a) Que signifie la présence de plusieurs modes dans un sédiment ?

b) Selon les graphes et les indices granulométriques, que pouvez-vous conclure sur les conditions et le milieu de dépôt de ce sédiment (caractéristiques, dynamique du milieu, *etc*...).

Tournez la page SVP

Diamètre en millimètres	% cumulés
4	3.85
3.15	7
2.5	12
2	1.5
1.6	21
1.25	28
1	34.5
0.8	40.5
0.63	46.5
0.5	53
0.4	59
0.315	64
0.25	68
0.2	72
0.16	77
0.125	78
0.1	83.5
0.08	92
0.063	97.5
0.05	100

Licence SEM

UE 09, Sédimentation océanique

Juin 2005 (2ème session)

2 heures – Sans document

Traiter les deux sujets suivants, sur copies séparées:

1) Les sédiments à diatomées : formation et distribution.

2) Principe de l'établissement d'un plan de houle. Que nous apporte la construction d'un tel plan et que peut-on en déduire sur l'environnement côtier ?

UE 10

EXAMEN UE 10 « Diversité et évolution du monde vivant »
Licences SV et SME- 2ème session Juin 2005

Durée de l'épreuve 3h
Documents et calculatrices non autorisés
Les deux sujets sont à composer sur deux copies différentes

Sujet de Emmanuelle Deniel et C.F. Boudouresque

Question 1. Définir un groupe paraphylétique et donner 2 exemples : un exemple chez les métazoaires (règne des Opisthochontes) et un exemple dans un autre règne (**noté sur 2**).

Question 2. En quoi consiste l'hypothèse du "monde à ARN", aux débuts de la Vie ? Dans le cadre de cette hypothèse, comment est expliqué le fait qu'actuellement tous les organismes vivant connus présentent un génome ADN ? (**noté sur 2**).

Question 3. Comparez les modalités de la reproduction sexuée (gamie) et les biocycles (= cycles biologiques) chez les Viridobiontes (règne des Plantae) et les Fucophycées (Chromobiontes, règne des Straménopiles). Quels enseignements en tirez-vous en matière d'évolution ? (caractères ancestraux ou dérivés, homologies ou homoplasies, etc.) (**noté sur 12 points**)

Sujet de Carole Borchiellini

Sujet noté sur 4. On veut étudier les relations phylogénétiques entre 3 taxons de mammifères (on supposera que ces trois taxons forment un ensemble monophylétique). Dans la matrice ci-dessous vous sont portés les caractères et états de caractères observés dans différents taxons.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Oiseaux	a	a	a	a	a	a	a	a	a
Monotrèmes	a	b	a	a	b	a	b	b	b
Marsupiaux	b	c	b	b	a	b	b	b	b
Euthériens	b	d	c	b	a	b	b	a	b

(1-9 : caractères)

1. Polarisez ces différents caractères.
2. A partir de cette nouvelle matrice réalisez une analyse cladistique. Combien de pas comporte l'arbre minimal ?
3. Discutez l'évolution des caractères morphologiques à partir de la topologie retenue.

Sujet d'examen de **Microbiologie UE12**

Première session – mai 2005 - Durée 3h - aucun document accepté - calculette non programmable acceptée

Sujet de **Philippe Cuny** (Durée 1h30 ; à rendre sur une copie séparée)

I. Un échantillon de yaourt préparé avec les bactéries habituellement utilisées dans l'industrie agroalimentaire (*i.e. Streptococcus thermophilus* et *Lactobacillus bulgaricus*, **Fig.1**) est testé d'un point de vu bactériologique de la manière suivante : Une « cuillère à café » de yaourt est mélangée dans un récipient stérile avec 4 « cuillères à café » de lait préalablement stérilisé. Un ml de ce mélange est à son tour mélangé dans 99 ml d'une solution légèrement saline. Un dixième de cette dernière dilution est finalement étalée sur une boîte de Pétri contenant un milieu de culture gélosé permettant la croissance des microorganismes contenus dans le yaourt. Après une période d'incubation appropriée, 250 colonies sont dénombrées sur la boîte. Cinquante colonies sont prélevées au hasard et observées au microscope après dilution dans un peu d'eau distillée ; l'observation montre que ~50% des colonies sont composées par des cocci formant des chaînes. Quel est le nombre d'unités formant colonie (UFC) de *Streptococcus thermophilus* par gramme de yaourt (CFU/g yaourt) ? (*Nota* : toutes les manipulations ont été effectuées en respectant les conditions de travail stérile)

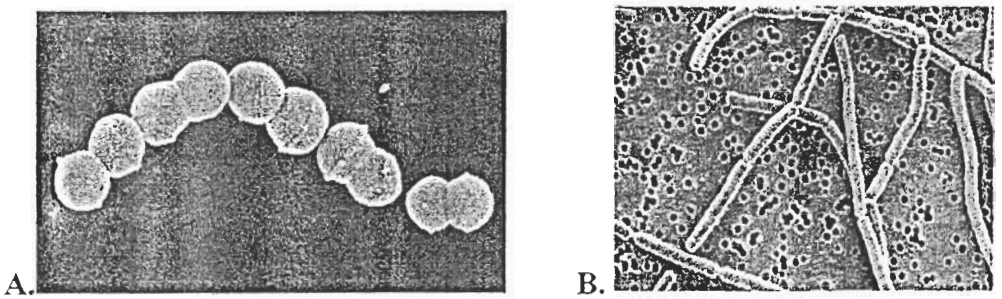


Figure 1. Photographies de deux des eubactéries habituellement utilisées dans l'industrie agroalimentaire *i.e.* (**A**) *Streptococcus thermophilus* et (**B**) *Lactobacillus bulgaricus*.

II. Croissance bactérienne. Identifiez les différentes phases de la croissance (figure 2A). Expliquez à quoi correspondent ces différentes phases ? Quels sont les différents facteurs qui influent sur la durée de la phase de latence ? Comment pourrait-on la raccourcir ? Formulez des hypothèses permettant d'expliquer les différences observées entre les 3 courbes de croissances (Figs. 2A, 2B et 2C). Comment calculer le taux de croissance, le temps de génération et le nombre de générations d'une culture « batch » (déterminez les formules mathématiques) ?

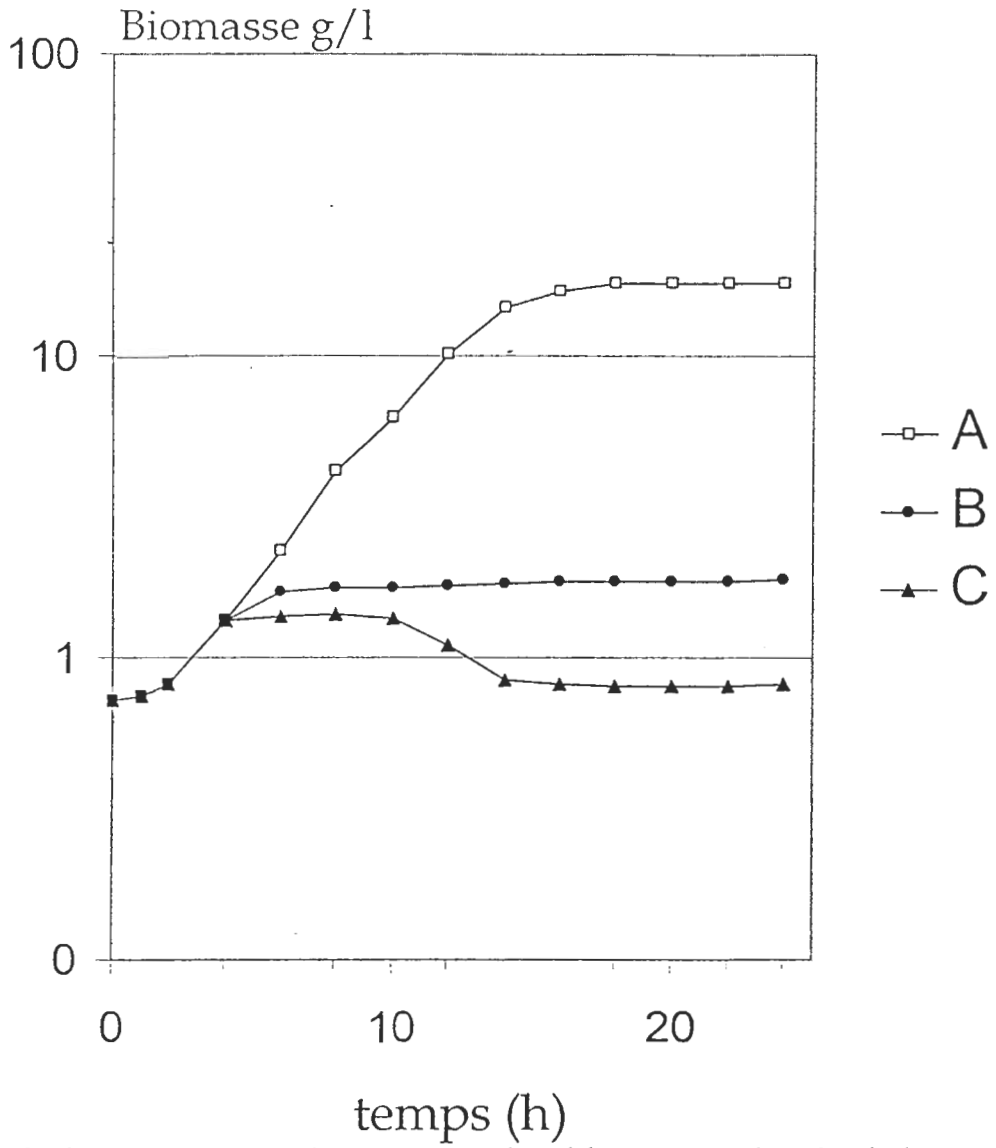


Figure 2. Croissance en culture batch d'une eubactérie hétérotrophe aérobie à température et pH constants. A et C, même milieu de culture ; B milieu de culture contenant une source de carbone et d'énergie différente de celui des milieux A et C.

Sujet de Jean-Claude Bertrand (Durée 1h30 ; à rendre sur une copie séparée)

Les critères génotypiques utilisés pour la taxinomie des bactéries. La définition « actuelle » d'une espèce bactérienne ?

UE 15

Université de la Méditerranée (Aix-Marseille II)

CENTRE D'OCEANOLOGIE DE MARSEILLE

Licence des Sciences de la Mer et de l'Environnement

UE 15 : INTRODUCTION A LA BIOGEOCHIMIE

Examen écrit - Mai 2005

Durée : 3h, sans document

Sujet de B. Quéguiner (15 pts)

1. Comment peut-on définir une planète habitable, c'est-à-dire propice à l'émergence de la vie ? (2,5 pts)
2. Comment peut-on situer la limite entre l'Hadéen et l'Archéen ? (2,5 pts)
3. A l'aide d'un diagramme illustrer et expliquer le fractionnement isotopique du carbone –comment peut-on utiliser ce processus en biogéochimie ? (5 pts)
4. Expliquer le cycle d'Urey. (5 pts)

Sujet de D. Botha (5 pts)

1. Citez les différents instruments qui vous ont été présentés lors de la visite des laboratoires et précisez l'utilisation faite en biogéochimie d'un de ces instruments (2 pts)
2. Indiquez en vous servant d'un schéma le rôle de la biologie dans le cycle des éléments dans le milieu pélagique marin (3 pts)

UE 16

Licence SME 2 — 2ème session, Semestre 2, Juin 2005

UE 16

Epreuve de Modélisation Statistique
Durée 3h, tout document autorisé

Il sera tenu compte de la clarté de la rédaction dans la notation finale. Lisez bien l'énoncé avant de commencer

Exercice n° 1
Soit X une variable aléatoire de densité donnée par :

$$f_X(x) = \begin{cases} \frac{1}{\theta} \text{ si } 0 \leq x \leq \theta \\ 0 \text{ sinon} \end{cases}$$

1. Calculer $E(X)$ et $V(X)$.
2. Déterminer la fonction de répartition F_X de X.

On considère maintenant un échantillon aléatoire $E = \{X_1, X_2, ..., X_n\}$ de taille n, où les X_i, $i = 1, ..., n$ sont *iid* de même loi que X. L'objectif est ici d'estimer la valeur du paramètre θ. On s'intéresse à un estimateur de θ donné par la variable aléatoire :

$$Y_n = \alpha \sum_{i=1}^{n} X_i$$

4. Déterminer α en fonction de n pour que Y_n soit un estimateur sans biais de θ. *On rappelle que le biais de l'estimateur Y_n est donné par*
$$B(Y_n) = E(Y_n) - \theta$$
5. Calculer $V(Y_n)$. Que se passe-t il lorsque $n \to +\infty$? La v. a. Y_n vous semble-t-elle un "bon" estimateur de θ? Pourquoi?

On considère un autre estimateur de θ donné par la v. a.:

$$Z_n = \max\{X_1, X_2, ..., X_n\}$$

Où max représente la valeur maximum des X_i. En fait, la probabilité que $Z_n \leq z$ est aussi la probabilité que $X_1 \leq z$ et $X_2 \leq z$ et ... et $X_n \leq z$: si le maximum des X_i est inférieur à une valeur z alors forcément les valeurs des X_i sont inférieures à z. Du fait de l'indépendance des variables aléatoires X_i, on peut écrire que :

$$P(Z_n \leq z) = P(X_1 \leq z) P(X_2 \leq z) ... P(X_n \leq z)$$

6. En déduire la fonction de répartition de $F_Z(z)$ de Z_n. *On rappelle que les X_i suivent la même loi que X.*
7. Montrer que Z_n est un estimateur biaisé de θ. Que se passe-t il lorsque $n \to +\infty$?
8. Déterminer λ en fonction de n pour que la v. a. $T_n = \lambda Z_n$ soit sans biais.
9. Calculer $V(T_n)$. Que se passe t-il lorsque $n \to +\infty$?

Evidemment, on choisira le "meilleur" estimateur de θ entre les v. a. Y_n et T_n. Quel critère utiliseriez-vous pour déterminer le meilleur des deux estimateurs? Quel estimateur choisissez-vous?

Exercice n° 2
Lors de 10 répétitions d'un dosage d'une solution d'adénine au spectrophotomètre, on a obtenu un résultat moyen de 88 et une variance égale à 205.

3. La valeur moyenne diffère-t-elle, au risque 0.01, de la valeur 80?
4. La variance observée diffère-t-elle, au risque de 0.05, de la valeur 150?

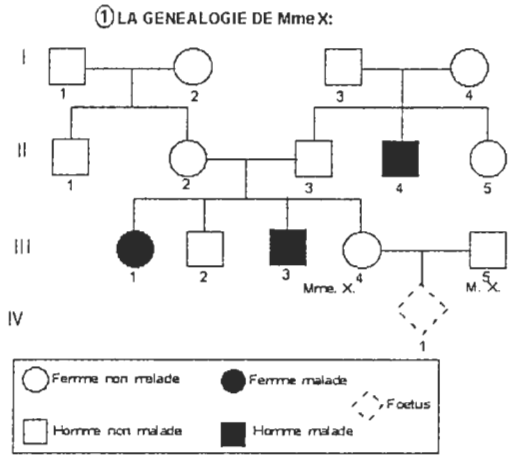
On donne les quantiles suivants: $t_{9;0.99} = 2.82$, $\chi^2_{9;0.95} = 16.92$

UE17

UE17

Licence SME
Examen de Dynamique et Génétique des Populations
Juin 2005
D. Aurelle
Durée: 2 h

Exercice: l'anémie falciforme ou drépanocytose est une maladie liée à une mutation sur un gène codant pour une des chaînes de l'hémoglobine. Les individus synthétisant de l'hémoglobine HbS présentent une hémoglobine qui fixe très mal l'O2, et a une forte tendance à se polymériser et former des cristaux. La formation de ces cristaux filamenteux conduit à la déformation des hématies qui prennent une forme de faucille. Les symptômes drépanocytaires apparaissent chez le nouveau né et leur gravité s'accroît au cours du temps (occlusions vasculaires, infections fréquentes d'organes vitaux, dégénérescence d'organes...) conduisant à la mort de l'individu, le plus souvent avant l'âge adulte. Cette maladie héréditaire a été suivie dans une famille X dont l'arbre généalogique (pedigree) est présenté ci-dessous :



En étudiant ce pedigree, déduisez le déterminisme génétique de cette maladie. (justifiez)

4- le tableau ci-dessous vous indique la fréquence de cette maladie sur le territoire français:

	Drépanocytaires	Porteurs sains
France métropolitaine	1/1750	2%
Guadeloupe, Martinique, Guyane	1/260	12%
Afrique de l'ouest	2%	40%

a- Donnez la probabilité que le fœtus soit atteint de drépanocytose si la famille X (voir pedrigree précédent) est de France métropolitaine. Même question si la famille X est de guadeloupe.

b- Dites si la population métropolitaine est à l'équilibre d'Hardy-Weinberg. (justifiez)

c- Même question pour les populations d'Afrique de l'ouest ou la fréquence allélique de bs peut atteindre 0,14.

d- Comment pouvez-vous expliquer ce dernier résultat (détaillez et nommez précisément le mécanisme)

Question de synthèse: décrivez de manière synthétique le principe de l'équilibre mutation / dérive en présentant notamment la valeur d'hétérozygotie attendue sous cet équilibre.

UE 20

Licence STE UE20 **Régression et Approximation** **Semestre 1, Session 2, 2004-2005**

Durée 03h00 - Documents non autorisés
Calculatrice autorisée
Enoncé recto-verso

Questions de cours.

On note f_n la troncature à l'ordre n de la série de Fourier généralisée de la fonction f. Soit P un polynôme de degré n. On note $\langle f, g\rangle$ le produit scalaire défini sur les fonctions continues sur $\mathbb{R}$.

1. Evaluer l'expression :
$$\langle f - f_n, P - f_n\rangle$$
2. En notant que: $f - f_n = f - P + P - f_n$, montrer que:
$$\|f - f_n\|^2 = \langle f - f_n, f - P\rangle$$
3. En utilisant l'inégalité de Schwartz (voir l'indication ci-dessous), en déduire que : $\|f - f_n\|^2 \leq \|f - f_n\| \, \|f - P\|$.
4. Comparer $\|f - f_n\|$ et $\|f - P\|$. Qu'en concluez-vous?

INDICATION : (Inégalité de Schwartz) : $\langle f, g\rangle \leq \|f\| \, . \, \|g\|$

Exercice n° 1.

On considère une fonction f derivable $n+1$ fois et dont la dérivée $n+1$ est continue, sur un intervalle $[a; b]$. On considère également $n+1$ noeuds équirépartis $x_0, x_1, ..., x_n$ sur l'intervalle $[a; b]$: $a = x_0 < x_1 < ... < x_{n-1} < x_n = b$. On note $\Pi_n f$ le polynôme d'interpolation des couples $(x_i; y_i) = (x_i; f(x_i))$. Enfin, on note :
$$E_n(x) = f(x) - \Pi_n f(x)$$
pour $x \in [a; b]$.

1. Que représente la fonction E_n et combien vaut $E_n(x_i)$?
2. On définit le polynôme nodal $\omega_{n+1}(x) = \prod_{i=0}^{n}(x - x_i)$ pour $x \in [a; b]$. Quel est le degré du polynôme nodal? Quel est le degré de sa dérivée? Quel est le degré de sa dérivée seconde? Quel est le degré de sa dérivée $n+1$−ième? Exprimer $E^{(n+1)}(t)$ en fonction de $f^{(n+1)}(t)$ (les exposants entre parenthèse indiquent le nombre de dérivation)?
3. Pour tout x fixé dans $[a; b]$ différent d'un des $n+1$ noeuds ($x \neq x_i$, $\forall i \in \{0; 1; ...; n\}$), on définit la fonction $G(t) = E_n(t) - \omega_{n+1}(t) E_n(x) / \omega_{n+1}(x)$. Calculer $G(x)$ et $G(x_i)$. Combien de zéros distincts la fonction G possède-t'elle sur $[a; b]$?
4. Quel est le nombre de zéros distincts de la fonction G'? Quel est le nombre de zéros distincts de la fonction G''? Quel est le nombre de zéros distincts de la fonction $G^{(j)}$ (dérivée j−ème de la fonction G) pour $j = 1, ..., n+1$?
5. On admettra que $\omega_{n+1}^{(n+1)}(x) = (n+1)!$. Calculer $G^{(n+1)}(t)$.
6. On note σ le zéro de $G^{(n+1)}$. En déduire une expression de $E_n(x)$ en fonction de $f^{(n+1)}(\sigma)$ et $\omega_{n+1}(x)$

Exercice n° 2. Régression polynômiale.

On s'intéresse à l'influence de la température sur une population de bactéries. Pour cela, une expérience est réalisée. Sur un substrat, on dépose un petit nombre d'individus et au bout d'un temps déterminé, on relève le nombre moyen d'individus. On dispose d'un échantillon $E = \{(t_i, n_i), i = 1, ..3\} = \{(0, 10), (6, 22), (8, 18)\}$ où t représente la température et n, le nombre moyen d'individus par unité de surface. On suppose que les données sont issues d'un modèle de la forme :
$$y = \alpha_0 + \alpha_1 x + \alpha_2 x^2 + \varepsilon$$

1. Mettre le modèle sous forme matricielle.

2. Expliciter les différents temes de l'équation.

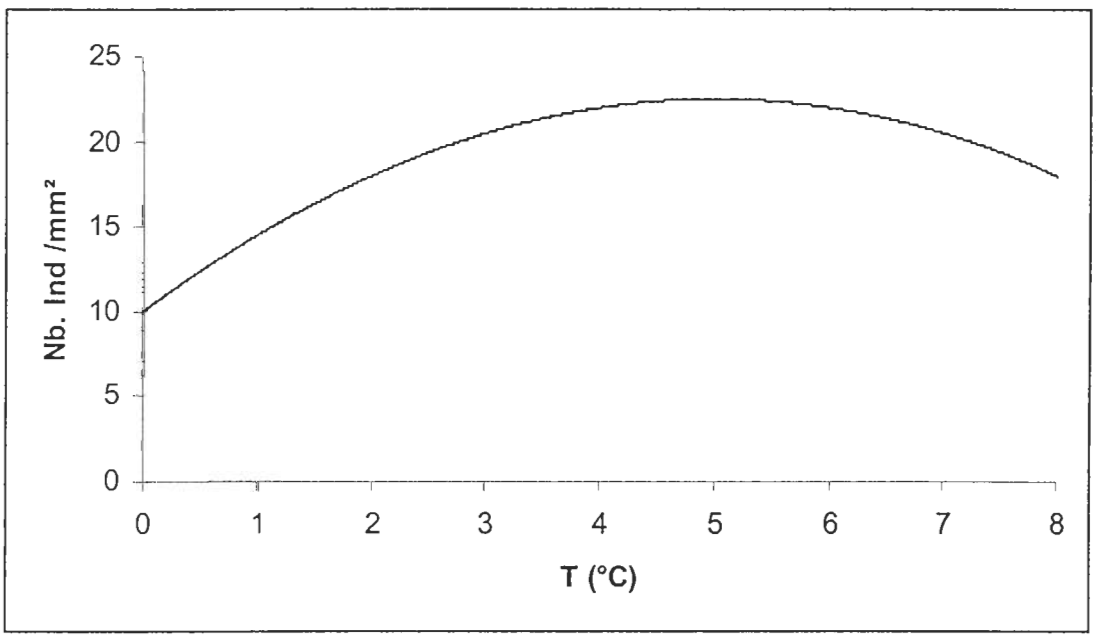
3. On veut estimer le vecteur des paramètres $\boldsymbol{\alpha}$. Expliciter la manière de calculer $\boldsymbol{\alpha}$.

4. Donner une estimation $\widehat{\boldsymbol{\alpha}}$ de $\boldsymbol{\alpha}$ en utilisant les données.

5. Pour vérifier la qualité d'ajustement du modèle aux données, on calcule le coefficient de détermination multiple R^2. Donner son expression et le calculer. Que peut-on en déduire? Aurait on pu le prévoir avant? Pourquoi? Cette expérience vous paraît-elle réaliste?

On donne $({}^t\mathbf{X}\mathbf{X})^{-1} = \frac{1}{9216}\begin{pmatrix} 9216 & -2688 & 192 \\ -2688 & 6176 & -784 \\ 192 & -784 & 104 \end{pmatrix}$

1. Que représente la figure ci-dessous?



UE21

UE 21 Licence des Sciences de la Mer et de l'Environnement
Unité d'Enseignement "Initiation à la Modélisation"
Année 2004-2005

Session de Juin 2005
Durée : 3H00

Questions de cours:

1) Donner la définition d'une valeur propre d'une application linéaire et d'un vecteur propre associé.

2) Qu'est-ce qu'un point d'équilibre pour un système différentiel? Quelle est la définition de la stabilité d'un équilibre? Donner un critère de calcul de stabilité pour un système à temps discret.

Exercice 1: On considère la matrice suivante:

$$A = \begin{pmatrix} -3 & 3 & -1 \\ -2 & 4 & -2 \\ -2 & 6 & -4 \end{pmatrix}$$

1) Calculer les valeurs propres et les vecteurs propres associés de cette matrice. A est-elle diagonalisable (justifiez votre réponse)?

2) Résoudre le système différentiel suivant:

$$\begin{aligned} \frac{dx}{dt} &= -3x + 3y - z \\ \frac{dy}{dt} &= -2x + 4y - 2z \\ \frac{dz}{dt} &= -2x + 6y - 4z \end{aligned}$$

Exercice 2: On considère le modèle suivant:

$$\begin{aligned} \frac{dN}{dt} &= rN\left(1 - \frac{N}{K}\right) - aNP \\ \frac{dP}{dt} &= \mu P\left(1 - \frac{P}{bN}\right) \end{aligned}$$

1) Interprétez les paramètres et les termes de ce modèle.

2) Déterminer les équilibres (remarque: on rappelle que N étant au dénominateur de la seconde équation, ce modèle ne peut pas être considéré comme valable pour $N = 0$).

3) Etudier la stabilité des équilibres et donner leur nature.

4) Tracer le(s) portrait(s) de phase.

5) Quelle est la réponse fonctionnelle associée à ce modèle? Que peut-on dire des hypothèses correspondant à ce choix de réponse fonctionnelle?

UE 23

UE 23

Examen de Licence SME
Dynamique océanique
Année scolaire 2004-2005
Session de rattrapage

Tous documents et calculette interdits.

1) On considère un mouvement circulaire d'un point matériel M, dont la position est repérée à tout instant t par son abscisse curviligne s, c'est à dire par la longueur de l'arc M_0M où M_0 désigne la position occupé par le point à l'instant t=0.

a) Exprimer s en fonction de l'angle θ entre les vecteurs $\vec{OM}$ et $\vec{OM_o}$. En déduire l'expression de la vitesse du point M en fonction de s.

b) Exprimer l'accélération du point M à l'aide de l'abscisse curviligne s dans le cas du mouvement circulaire uniforme.

c) Calculer la vitesse de rotation terrestre sur elle même. Calculer la vitesse d'un point situé à 49° de latitude Nord ; Calculer l'accélération centripète d'un point situé à la surface du globe à cette latitude. Comparer cette accélération à l'accélération de la pesanteur $g=9,81 ms^{-2}$.

d) Un satellite géostationnaire d'observation océanique apparaît fixe pour un observateur situé à la surface terrestre. Dans quel repère son mouvement est-il circulaire uniforme ?

2) On considère un champ de température dans l'océan variable en fonction d'une seule direction x et du temps t de la forme $T = T_0(1 - ax\exp(-bt))$ pour x compris entre x=0 et $x=x_0$ et t>0. Donner l'expression de la variation de la température ambiante ressentie par un organisme nageant dans ce champ dans la direction des x croissants à la vitesse V.

UE24

Examen de Chimie des eaux naturelles

T. Moutin

Licence fondamentale Sciences de la Mer et de l'Environnement (UE 24)

Durée : 3 heures

Documents non autorisés, calculatrice autorisée

Exercice n° 1 : En utilisant les données ci-dessous, déterminer le pH de l'eau de pluie (cas simple de l'eau pure en équilibre avec le CO_2 de la phase gazeuse). Si le pH de cette eau varie du fait de l'addition d'une base forte ou d'un acide fort, quelles seront les conséquences sur la concentration en carbone minéral total de cette eau ?

1) Quelles sont les espèces présentes en solution ?
2) Ecrivez les équilibres chimiques à prendre en compte dans ce système et les constantes d'équilibre relatives à ces équilibres.
3) A partir d'un diagramme log-log, déterminer le pH de cette eau et les concentrations à l'équilibre.
4) Représenter sur le diagramme la concentration en carbone minéral total (C_T). Si le pH de cette eau variait du fait de l'addition d'une base forte ou d'un acide fort, quelles seraient les conséquences sur la concentration en carbone minéral total de cette eau ?

Données : $p_{CO2} = 3\ 10^{-4}$ atm; $K_H = 3.42\ 10^{-2}$ M atm^{-1}; $pK_{A1} = 6.35$; $pK_{A2} = 10.33$

Remarques : Ne pas considérer l'influence de la force ionique, ni la présence de formes complexées. Les constantes sont données pour la température de cette eau (T = 25°C).

Exercice n° 2 : Dans une eau de mer, on a mesuré les concentrations totales en magnésium et carbonates suivantes:

$[Mg_{tot}] = [Mg^{2+}] + [MgCO3°] = 5\ 10^{-2}$ mol kg^{-1}
$[CO_{3tot}] = [CO_3^{2-}] + [MgCO3°] = 2\ 10^{-4}$ mol kg^{-1}

En considérant la constante de formation du complexe $MgCO_3°$ ($K=10^{3.6}$) et les valeurs des coefficients d'activité ci-dessous, calculer la concentration du complexe. Quel pourcentage du carbonate total cela représente-t-il ?

Mg^{2+} et $CO3^{2-}$: $\gamma_2 = 0.25$ $MgCO3°$: $\gamma_o = 1$

Remarque : on ne prend pas en compte la formation de complexe avec le calcium.

N'OUBLIEZ PAS DE JOINDRE CETTE FEUILLE A VOTRE COPIE D'EXAMEN

UE 26

Licence

Unité de Sédimentologie et Pétrologie exogène (UE26)

2ème session Juin 2005

2 heures – Sans document

Traiter les deux sujets suivants, sur feuilles séparées :

1) Résumer l'évolution diagénétique d'un sédiment composé de particules biogènes calcaires (coccolithes et foraminifères) déposé dans un secteur océanique vers 2000m de profondeur.

2) Quels sont les caractères macroscopiques et microscopiques des roches qui composent les milieux de faible agitation. Dans quels types de séquences sédimentaires retrouve-t-on ces roches ?

UE 30

Epreuve du 24 Mai 2005, durée 3h.

UE30 **Stratégie de reproduction et Embryologie descriptive.**

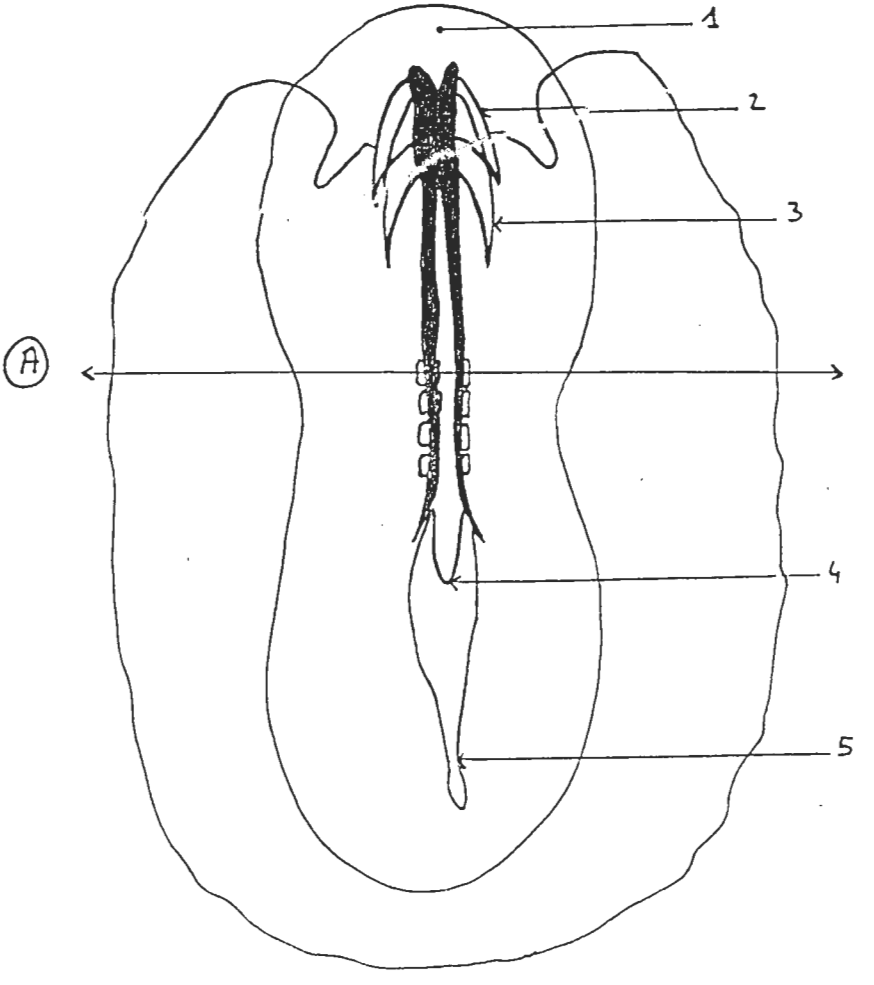
Question n°1 (12 points)

Décrivez de manière claire et précise la segmentation chez le poulet, depuis le stade une cellule jusqu'au stade blastula secondaire (sur laquelle vous positionnerez la carte des différents territoires présomptifs).

Question n°2 (8 points)

1) Ci-dessous une représentation d'un embryon de poulet, vue en TP.
Définir le stade, donner l'orientation et un titre. Complétez les légendes (1,2,3,4,5)

2) A partir de cette représentation, reconstruisez la coupe sagittale, ainsi qu'une coupe transversale passant par A. Pour ces différentes coupes vous respecterez les couleurs appropriées pour les différents feuillets.



UE 33

Université de la Méditerranée (Aix-Marseille II)

CENTRE D'OCEANOLOGIE DE MARSEILLE

Licence des Sciences de la Mer et de l'Environnement

UE33 **HISTOIRE DES SCIENCES DE LA MER**

Examen écrit - Mai 2005

Durée : 3h, sans document, calculatrice autorisée

Sujet de L. LAUBIER (2h)

Question 1 obligatoire :
Comment les hommes ont-ils pris conscience de la forme sphérique de la planète Terre ? Sur quoi ont-ils fondé la mesure du rayon terrestre ? Sur quels fondements astronomiques a été conçu le système de carroyage en parallèles et méridiens (définir ces deux termes) ? De quelles méthodes disposait-on avant l'apparition des systèmes de positionnement par satellites pour déterminer une position en latitude et en longitude ?

Question 2 au choix (selon vos connaissances vous répondrez à l'**une** des questions suivantes):

2.1. Depuis la période antique, comment et grâce à qui a évolué l'hypothèse de la génération spontanée de la vie ?

2.2. La théorie newtonienne des marées et fondée sur la loi d'attraction universelle (formuler mathématiquement cette loi). Pourtant, Newton, sans le justifier clairement, fait intervenir la distance entre deux astres à la puissance 3 et non à la puissance 2. Pourquoi cela ?

2.3. Que savez-vous sur l'histoire de nos connaissances sur la composition de l'air ?

Sujet de D. BOTHA (1h)

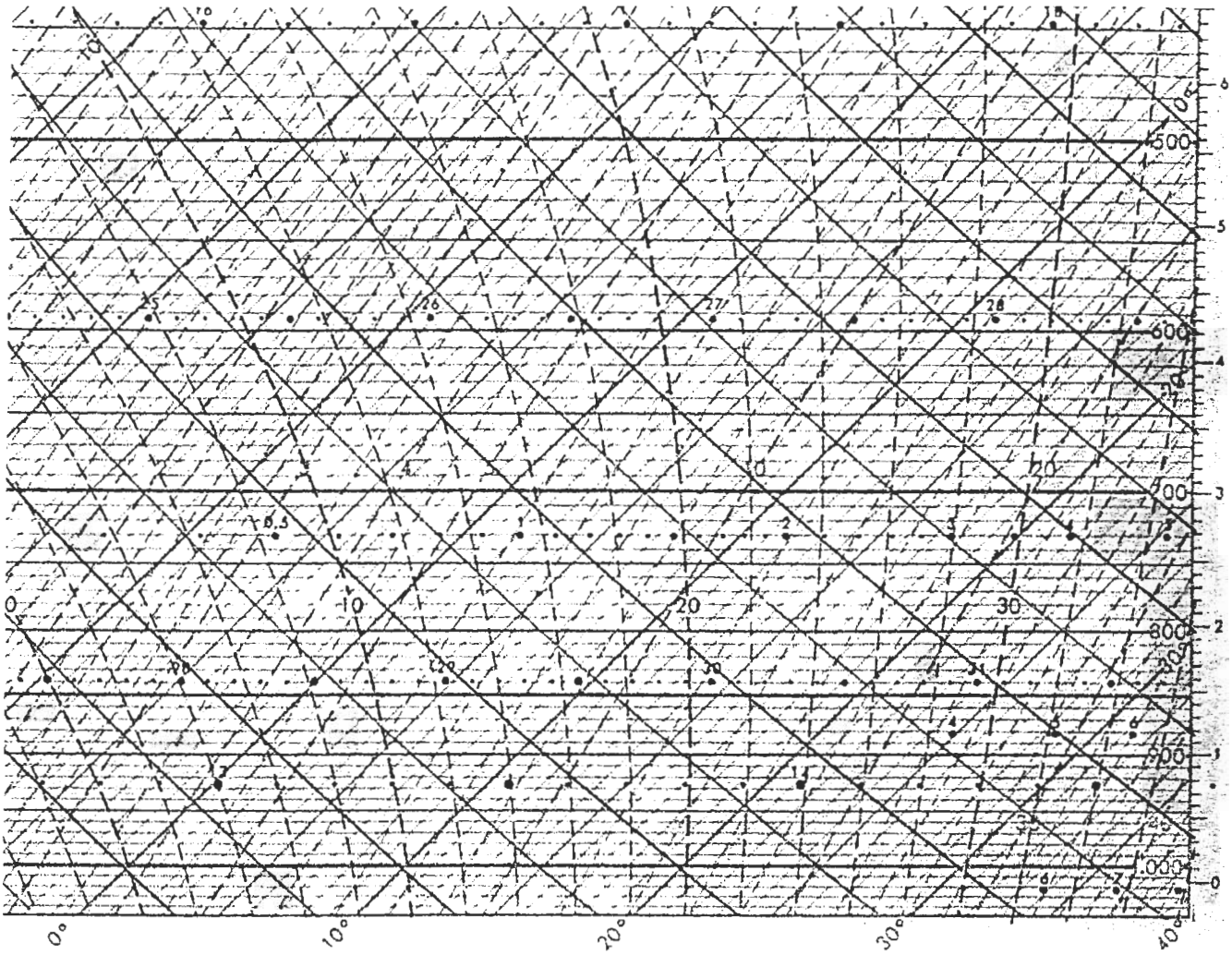
Question 1 (Emagrame):

a) Sur l'émagramme suivant placer les couples de points suivants :
[H-Hd] définit par p=900hPa, T=17°C, r=11
[B-Bd] définit par p=550hPa, T=-5°C, r=3.5

b) pour les deux couples de points indiquer sur l'émagramme le point de rosée et le point de condensation

c) Compléter les phrases suivantes :
Le point de rosée est obtenu par refroidissement .....
Le point de condensation est obtenu par refroidissement .....

d) expliquer la différence entre décroissance adiabatique et pseudo-adiabatique ?



Questions 2 (Marée):

Trouver la hauteur d'eau dans le port de Cherbourg le 19 juin à 16h16

	Horaire	Hauteurs
Basse mer	12h53	1,90m
Pleine mer	18h33	5,55m

Pour répondre à cette question vous devez utiliser la règle des douzièmes.

Université de la Méditerranée (Aix-Marseille II)

CENTRE D'OCEANOLOGIE DE MARSEILLE
Licence des Sciences de la Mer et de l'Environnement
UE 33 **HISTOIRE DES SCIENCES DE LA MER**
Examen écrit - Juin 2005
Durée : 3h, sans document, calculatrice autorisée

Sujet de L. LAUBIER (2h)

Question 1 :
Quel a été l'apport de Gerhard Kremer, connu sous le nom de Mercator, à la représentation plane de notre planète ? En vous aidant de schémas, vous montrerez l'un des intérêts de son système de projection en ce qui concerne la navigation. Vous définirez les termes loxodromie et orthodromie. Vous indiquerez l'unité de mesure du système de Mercator et vous en donnerez la définition. Vous indiquerez enfin les trois grandes propriétés de la projection de Mercator et vous en préciserez les limites.

Question 2 :
Trois lois physiques régissent les relations entre le volume occupé par un gaz parfait, sa pression et sa température. Quelles sont ces lois et comment sont-elles formulées ? Précisez laquelle de ces lois intervient pour la sécurité des plongeurs sous-marins et décrivez le risque physiologique encouru. Quels expérimentateurs (et grâce à quelles expériences) ont mis en évidence : (1) l'existence de la pression atmosphérique et (2) sa variation avec l'altitude ?

Question 3 :
On doit à Jean-Baptiste de Lamarck un ouvrage intitulé *Philosophie zoologique*, dans lequel l'auteur expose ses idées sur l'évolution. Selon cet auteur, la combinaison de deux lois biologiques permet d'expliquer l'évolution. Comment formulait-il ces deux lois ? Pour sa part, Charles Darwin fera appel à un autre mécanisme pour expliquer l'évolution. Décrivez ce mécanisme.

Sujet de D. BOTHA (1h)

Question 1 :
En vous appuyant sur des dessins expliquez le développement des cloches à plongée, précisez leur utilisation au cours du temps et les problèmes rencontrés.

Questions 2 :
En vous aidant d'un dessin, calculez les hauteurs sous quille au moment de la marée de pleine mer (2,60m) pour un bateau ayant un tirant d'eau de 1,20 m,

a) Avec une sonde sur la carte de +0,30m.
b) Avec une sonde sur la carte de -0,50m

Vous utiliserez un pied pilote de 35 cm.

Questions 3 : Répondez brièvement aux questions suivantes
a) Si la marée est haute à Brest, est-elle basse à New York ou à Plymouth ?
b) Pourquoi y a-t-il un décalage en heure de la marée d'environ 50 minutes chaque jour ?
c) La marée est-elle influencée par des planètes du système solaire ?

Sujet d'examen de **Synécologie marine UE33**

2ème session - juin 2005

Aucun document accepté - calculette non programmable acceptée

Sujet de **Philippe Cuny** (Durée 1h30 ; à rendre sur une copie séparée)

A. Quelle est la quantité de chlorophylle permettant le passage de 1% de la lumière incidente (qui en absorbe donc 99%) ? Pour répondre à cette question servez vous de la relation empirique suivante (exprimez votre résultat en mg/m² en sachant qu' 1 L correspond à un volume de 1m² x **0,1 cm**) :

[Chl *a*] = 15 x **D.O.**

Avec **[Chl *a*]** : concentration en chlorophylle *a* en mg/L

D.O. : densité optique mesurée à l'aide d'un spectrophotomètre

dans une cuve de **1cm** d'épaisseur

Pensez-vous qu'il s'agisse de la quantité théorique maximale observable dans les écosystèmes aquatiques (que ce soit par exemple un champ de laminaires, un herbier de posidonies ou encore les écosystèmes pélagiques) ? D'un point de vu de l'utilisation optimale de la lumière, est-ce qu'il est plus bénéfique de concentrer la chlorophylle sur une couche de faible épaisseur située près de la surface ou de la répartir dans une masse d'eau plus importante ? (***6 points***)

B. Question de synthèse : Rôle de la lumière dans le fonctionnement des écosystèmes pélagiques. (***14 points***)

Remarque : la réponse ne doit pas nécessairement être longue (synthèse) mais bien construite et bien argumentée ; prenez donc un peu de temps pour la réflexion et l'établissement d'un plan pour votre réponse !

Sujet de **Mr. Yves Letourneur** (1h 30 ; à rendre sur une copie séparée)

Structure et fonctionnement des herbiers à *Posidonia oceanica*.

UE36

			UE36 **Licence juin 05- module de Pollution sujet 2** durée 2 h
			Nom
			Prénom et n° carte étudiant
			Répondre (mettre une croix) par Vrai , faux ou ? (bonne réponse + 0,25pt, mauvaise réponse –0,25pt , ? 0 pt)
vrai	**faux**	**?**	
-			La lumière solaire intervient dans la synthèse d'ozone
	-		COV veut dire composé olfactif volatil
	-		une feuille de papier peut me protéger des rayonnements alpha
-			Un virus humain peut se développer de manière autonome dans l'environnement
-			Les témoins de contamination fécales sont des bactéries pathogènes
-			l'effet de serre permet un réchauffement de la température de +30°C
			en règle générale, la pollution aigue est plus dangereuse que la pollution chronique
-	-		l'impact d'un métal dépend de sa spéciation
			Les organismes aquatiques sont plus sensibles aux changements brusques de température que organismes terrestres
			Le réseau REPHY s'occupe de la conformité des eaux de baignade
			l'eau salée est plus légère que l'eau douce
	-		Chaque Français utilise en moyenne 50L d'eau par jour
			tout son est dû a une variation de pression dans l'atmosphère engendrée par une source sonore
-			le Cd est un métal toxique
-	-		c'est la présence d'oxygène qui conduit à la méthylation du mercure
			La désintégration beta correspond à un excès important de nucléons. Le noyau radioactif trop lourd éjecte 2 protons et 2 neutrons
-			Un milieu mésotrophe présente une concentration faible en éléments nutritifs
-	-		les matières inhibitrices sont évaluées à l'aide du test « Daphnies »
-	-		L'Ifremer est en charge de la surveillance de la qualité de l'air
			l'environnement abiotique comprend l'ensemble des êtres vivants de l'écosystème considéré
-	-		les détergents en mer influencent l'activité de photosynthèse
-	-		1ppm correspond à 1 $\mu g/L$
-	-		Selon l'NRC l'exposition aux champs magnétiques issus des lignes électriques ne présente pas de danger pour la santé
-	-		le CO_2 est la molécule qui provoque l'effet de serre le plus important
-			Les pluies basiques sont un problèmes dans les pays scandinaves
-	-		L'ozone est un polluant de la stratosphère
-			Il y a plus de bactéries dans notre tube digestif que de cellules composant notre corps
-			la consommation d'eau en bouteille a eu un impact sur le pH de l'eau de pluie
-			La valeur du pH conditionne les équilibres physicochimiques
-			Tous les aliments que nous mangeons en France sont soumis au principe de précaution
-			le metox permet de mesurer la concentration en métaux dans un effluent
		-	Le maire peut prendre un arrêté préventif d'interdiction de baignade
			Les marées vertes se rencontrent surtout dans les baies fermées
-			La caullerpe (caullerpa taxifollia) est une moule envahissante
			La crépidule vient du japon
-	-		Les plus gros consommateurs d'eau sont les agriculteurs
-			L'azote est un élément limitant souvent la prolifération algale
-	-		SDAGE est l'abréviation de Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux
-	-		le CFC est un gaz a effet de serre
-	-		En Arctique, une pluie de mercure peut vous tomber sur la tête
-	-		Le PCB est une phycotoxine

			S' il y a décomposition de matière organique, alors il y a consommation importante d'oxygène
-	-		Pour mesurer la DBO_5, il faut faire intervenir des bactéries
			les rejets d'eau chaude dans les rivières sont bénéfiques pour les organismes
			la sensibilité des organismes aux substances toxiques augmente aussi
			La majorité du P trouvé dans l'eau a une origine domestique
			la bande de fréquence audible par l'homme est comprise entre 20 et 20 000 nm
			dans les pays industrialisés, ce sont les examens médicaux qui engendrent la plus grande exposition à la radioactivité d'origine artificielle
-	-		Les bactéries consomment la MO et consomment de l'oxygène dans les milieux aquatiques
			les photons de haute énergie sont des isotopes
-	-		*Alexandrium* est une macroalgue envahissante
-			On trouve de l'azote dans les déjections animales
-	-		Les « eaux de vanne » correspondent à l'eau rejetée par l'industrie
-			Le dioxyde de carbone favorise la calcification des coraux
-			un produit hautement bioaccumulable présente un facteur de bioaccumulation de 1000
-			Les légumes bio contiennent moins de nitrate dans leur chair
-			E.H. correspond à Eau Homogène
			-un cycle biogéochimique correspond aux différentes formes chimiques d'un être vivant
-	-		La bioaccumulation est moins importante dans les milieux aquatiques
-			Pour éviter la formation d'odeur, il faut favoriser la fermentation
-	-		Pour déterminer la toxicité des produits on détermine la GL_{50}
	-		A l'origine, les herbicides ont été issus de la recherche chimique militaire
	-		un métal peux être à la fois toxique et essentiel pour la santé de l'homme
			le Bequerel mesure les dégâts biologiques de la radioactivité
	-		En Bretagne les marées vertes sont surtout visibles en hiver
			le DDT est très utilisé dans les réfrigérateurs
			Quand on parle de pollution M.E.S équivaut à Methyl Ethyl Sulfonate
			Les zones arides sont productrices de méthane
			La renouée du Japon est une plante envahissante
			Le site de stockage en grande profondeur des déchets nucléaires de (Bure) est un site granitique
	-		Le rapport DBO_5/DCO permet de savoir si l'eau pourra être épurée biologiquement
			Le DDT s'accumule dans les graisses des organismes
-	-		La turbidité mesure la transparence de l'eau
-	-		Les grandes caves viticoles sont des installations classées
-	-		La DCO est la Demande Cellulaire en Oxygène
			En Bretagne les algues vertes sont élevées pour faire de l'engrais vert
	-		certaines algues unicellulaires peuvent produire des toxines paralysantes
	-		les eaux dites « naturelles » contiennent moins de 10 mg/L de nitrate
-			L'eau de la Durance arrive naturellement dans l'étang de Berre

UE 37

Technique de prélèvement et d'analyse.
(S. Blain)

1) Qualité de la mesure

1.1) A l'aide d'un schéma simple illustrez les notions de précision et d'exactitude d'une mesure.

1.2) Quel paramètre statistique peut être utilisé pour estimer quantitativement la précision d'une mesure.

2) Les méthodes optiques :

2.1) Enoncez la loi de Beer Lambert. Précisez le nom de chaque terme utilisé ainsi que son unité.

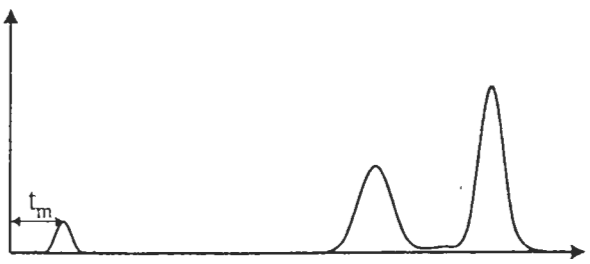
2.2) Indiquez comment est choisie la longueur d'onde de mesure pour que cette loi soit vérifiée au mieux lors un dosage colorimètrique. Justifier les raisons de ce choix (un schéma sera utile).

2.3) Les cations métalliques en solution aqueuse peuvent être dosés par différentes techniques spectroscopiques. Quelle est la différence entre l'absorption atomique et l'émission atomique.

2.4) Dans toutes ces techniques on utilise un dispositif appelé « atomiseur » destiné à produire des atomes. Citez trois types différents d'atomiseur. Dans chacun des cas, indiquez, si ils sont préférentiellement utilisés pour les mesures en absorption ou émission atomique.

Chromatographie.

3.1) Sur le chromatogramme suivant indiquez clairement le temps de rétention (t_A et t_B) des produits A et B,



3.2) Définissez le facteur de capacité k' d'une colonne en fonction de t_A et t_m. Quelle grandeur expérimentale est caractérisée par ce facteur.

3.3) Définissez le facteur de sélectivité α en vous référant aux produits A et B.

3.4) Quel autre processus doit on prendre en compte pour définir la résolution (aptitude à séparer des produits) d'une colonne. (la relation quantitative n'est pas demandée).

3.5) Faites le schéma de principe d'un appareil de chromatographie gazeuse mettant en évidence ces principaux éléments techniques.

UE37

Licence des Sciences de la Terre – Année 2004-2005 (session de rattrapage)

UE 37 **Module "Techniques de prélèvement et d'analyses" Epreuve de J.C. Gaertner**
(aucun document ni calculatrice)

I. La définition d'une stratégie d'échantillonnage est une étape cruciale de toute étude scientifique. Indiquer l'objectif de cette étape et préciser sa place dans la démarche scientifique. (6 points)

II. Il existe de très nombreuses stratégies d'échantillonnages différentes. Sans rentrer dans le détail du choix de l'une ou l'autre des stratégies que vous connaissez, indiquer quels sont les paramètres généraux qui vont permettre de juger la qualité d'une stratégie d'échantillonnage. (4 points)

III. Indiquer le principe de l'échantillonnage aléatoire stratifié. Dans quelles situations est il possible de mettre en œuvre une telle stratégie? Quels sont ses avantages et ses inconvénients (6 points).

IV. L'échantillonnage aléatoire simple (EAS) n'est pas souvent mis en œuvre dans les sciences de l'environnement. Indiquer pourquoi (4 points).

Nota: La concision et la structuration des réponses seront **fortement** prises en compte dans la notation.

UE 40

UE 40

Examen de Biochimie Structurale 1
2 heures - 2ème session (juin 2005)

Les **documents** et **calculatrices** ne sont pas autorisés.

Important : Ne dépassez pas le nombre de lignes indiqué pour chaque question et ne compactez pas votre écriture. Soyez précis dans vos réponses.

Questions de cours *(20 questions - 1 point par question)*

1 . Quelle est la taille du génome de la bactérie *Escherichia coli* ? Quelle est la taille du génome humain ? (*2 lignes*)

2 . Citez deux fonctions biologiques essentielles pouvant être tenues par un lipide dans une cellule. (2 *lignes*)

3 . Schématisez un ion sodium et un ion chlorure en solution dans l'eau. (*1 schéma*)

4 . La solution A est à pH 7 et la solution B à pH 4. Quel est le rapport $[H^+]_A$ / $[H^+]_B$? *(2 lignes - calculatrice inutile pour ce calcul).*

5 . Quelle est la différence entre un acide faible et un acide fort ? (*3 lignes*)

6 . Pourquoi la biosynthèse et la dégradation du glycogène sont-elles fortement régulées ? (*3 lignes)*

7 . Quels organismes vivants possèdent un peptidoglycane ? Quelles sont les deux grandes classes de biomolécules que l'on retrouve dans sa composition ? (*2 lignes*)

8 . Quels organismes vivants possèdent des lipopolysaccharides ? Quelles sont les deux grandes classes de biomolécules que l'on retrouve dans leur composition ? (*2 lignes*)

9 . Quand peut-on dire d'un acide aminé qu'il est sous la forme "zwitterion" ? (*1 ligne*)

10 . Parmi les formes suivantes de la glycine, la(les)quelle(s) est(sont) hautement improbable(s) ?

$^+H_3N\text{-}CH_2\text{-}COO^-$ / $NH_2\text{-}CH_2\text{-}COO^-$ / $^+H_3N\text{-}CH_2\text{-}COOH$ / $H_2N\text{-}CH_2\text{-}COOH$

11 . Certains acides aminés possèdent 3 pKa. Dans ce cas, comment est-il possible de déterminer leur pHi ? (*2 lignes*)

12 . Lorsque l'on sépare un mélange d'acides aminés sur une colonne échangeuse d'anions, sur quel critère se fait l'élution des acides aminés retenus sur la colonne ? (*1 ligne*)

13 . Quelle est, en Daltons ou en nombre d'acides aminés, la taille minimale et la taille maximale d'un peptide ? (*2 lignes*)

14 . Citez deux catégories de protéines différentes, ainsi que le type de fonction biologique qui leur est associé. (*4 lignes*)

15 . Pourquoi, lorsque l'on purifie une protéine, se place-t-on la plupart du temps à une température de 4°C ? (*3 lignes*)

16 . Quel est l'intérêt de faire une dialyse ? (*2 lignes*)

17 . Donnez trois différences structurales permettant de distinguer une molécule d'ADN d'une molécule d'ARN. *(3 lignes)*

18 . Il a été établi que le pourcentage de thymine dans le génome de souris était de 28%. Donnez les pourcentages des trois autres nucléotides dans ce génome. *(1 ligne)*

19 . Si l'on augmente le nombre de doubles liaisons dans un lipide, à quelles modifications fonctionnelles peut-on s'attendre ? (*3 lignes*)

20 . Pourquoi, d'un point de vue biochimique, les hormones stéroïdes ont une efficacité accrue par rapport aux hormones d'origine protéique ? (*3 lignes*)

UE 41

UE 41

Examen de Biochimie Structurale 2

Juin 2005 (2ème session) - 2 heures

Important : Les trois sujets sont à traiter. Vous devrez rédiger vos réponses sur trois copies d'examen différentes (une copie par sujet).

Durées conseillées : Sujet 1 : 30 minutes / Sujet 2 : 30 minutes / Sujet 3 : 1 heure.

Barème : Sujet 1 noté sur 5 / Sujet 2 noté sur 5 / Sujet 3 noté sur 10.

Sujet 1 (Mr Sturgis) - A rendre sur une copie séparée

Durée conseillée : 30 minutes. Noté sur 5 points.

Expliquez comment la dihydroxyacétone phosphate est convertie en 3-phosphoglycérate. N'oubliez pas d'indiquer les différents types de réactions et leur utilité pour l'organisme (s'il y en a).

Sujet 2 (Mr Aussel) - A rendre sur une copie séparée

Durée conseillé : 30 minutes. Noté sur 5 points.

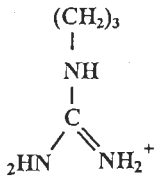
Ne dépassez pas le nombre de lignes indiqué pour chaque question et ne compactez pas votre écriture. Soyez précis dans vos réponses.

***Questions de cours** (1 point par question)*

1. Combien de liaisons hydrogène une molécule d'eau peut-elle former en milieu liquide ? En milieu solide ? *(2 lignes)*

2. Quel est le pH d'une solution d'acide chlorhydrique 0,1 M ? Quelle est la concentration en ions $[OH^-]$ de cette solution ? *(2 lignes)*

3. La structure de la chaîne latérale de l'arginine à pH physiologique est donnée ci-dessous. Les pKa des trois fonctions ionisables de cet acide aminé sont 3,1 / 8,0 / 12,0. Ecrivez les différentes formes ioniques de cet acide aminé. *(1 réaction d'équilibre)*



4. Calculez le pHi de l'acide aminé ci-dessus. *(1 ligne)*

5. Quelles biomolécules peut-on séparer par chromatographie sur couche mince ? Sur quel critère se fait cette séparation ? *(3 lignes)*

6. Qu'est ce qu'une endoprotéase ? Qu'est ce qu'une exonuclése ? *(3 lignes)*

7. Citez un polysaccharide de stockage présent dans les cellules végétales et un polysaccharide de stockage présent dans les cellules animales. *(2 lignes)*

8. Expliquez pourquoi, d'un point de vue biochimique, le beurre est sous forme solide et l'huile d'olive sous forme liquide à 25°C ? *(4 lignes)*

9. Citez trois biomolécules que l'on retrouve dans la composition de la membrane plasmique. *(3 lignes)*

10. Quelle est la différence entre un nucléoside et un nucléotide ? *(1 ligne)*

Sujet 2 (Mme Granon) - **A rendre sur une copie séparée**

Durée conseillé : 1 heure. Noté sur 10 points.

Question 1

Définissez la structure primaire, secondaire, tertiaire et quaternaire d'une protéine.

Question 2

Le peptide suivant a été soumis à l'action de la trypsine (coupant la liaison peptidique après les acides aminés basiques) :

Ser-Tyr-Ser-Met-Glu-His-Phe-Lys-Trp-Gly-Lys-Pro-Val-Glu-Gly-Pro-Val-Asp-Arg -leu

a) Donnez la séquence des peptides obtenus après la coupure trypsique

b) Calculez la charge nette des peptides obtenus aux pH de 3,8, de 6,3 de 8 et de 10 ainsi que leur pHi.

c) Quels peptides seront fixés lors d'une chromatographie d'échange d'ions sur une résine contenant des résidus diéthyl aminoéthyl (DEAE) équilibrée à pH 8. Expliquez pourquoi.

d) On élue ces peptides en appliquant un gradient de pH décroissant de pH 8 à pH 4. Donnez et expliquez l'ordre d'élution des peptides.

Fonction	pK
COOH C-terminal et chaîne latérale	3,8
Imidazole de His	6,3
NH_2 N-terminal	8
NH_2 chaîne latérale	10
Phénol de Tyr	10
Guanidinium de Arg	12,5

UE 43

Université de la Méditerranée *Faculté des Sciences de Luminy*

UE43 *L2 SV, SME – année 04-05-Biologie moléculaire*

Documents/calculateur non autorisés.

Biologie moléculaire procaryote
(M. C.-C. Zhang)
A traiter sur une copie séparée, durée conseillée 1h 30.

Répondre aux questions suivantes de façon concise, limité à 2 pages max.

1. Quels sont les éléments régulateurs nécessaires pour qu'un gène procaryote soit exprimé ?
2. Combien de cadres de lectures (ORF, open reading frame) sont possibles sur un fragment d'ADN et comment peut-on savoir lequel est réellement utilisé pour coder une protéine ?

Biologie moléculaire eucaryote
(D. Aragnol, S. Chauvet)
A traiter sur une copie séparée, durée suggérée : 1h 30.
Répondre de façon claire et concise

Première question (S. Chauvet), durée suggérée : 30 min.

Quelles régions ou séquences interviennent au cours des différentes étapes de la traduction chez les eucaryotes?

Expliquez leur(s) rôle(s).

Deuxième question (D. Aragnol), durée suggérée : 1h.

Chez la souris, le transcrit primaire du gène *lic* est l'objet d'un épissage alternatif. Après maturation, il peut donc donner naissance à plusieurs ARNm, appelés *lic1*, *lic2*, *lic3*, *lic4* et *lic5* qui sont représentés dans la figure 1. Ces messagers sont exprimés dans différentes cellules nerveuses au cours du développement embryonnaire.

1-Reproduisez le schéma de l'ARNm *lic3* sur votre copie. Complétez ce schéma en positionnant de façon classique :

-Le site de début de transcription
-le codon d'initiation de la traduction
-le codon stop
-Les régions 5'UTR et 3'UTR (UTR : UnTranslated Region)
-Pouvez-vous positionner un signal important pour la production de l'extrémité 3' du messager ? Si oui, lequel ? où est-il situé ? Pour quel(s) événement(s) moléculaire(s) est-il important ?

2-En vous basant sur l'ensemble des transcrits représentés dans la figure 1 et en gardant la légende utilisée pour désigner les exons, proposez une représentation de l'organisation du gène *lic*. Les longueurs des différentes régions que vous déciderez de représenter seront choisies arbitrairement.

Ces messagers codent des facteurs de transcription. Par une analyse informatique, on a pu déterminer qu'une partie de la séquence de l'exon2, appelée « homeobox », codait une séquence protéique caractéristique d'un domaine de liaison à l'ADN.

3-Qu'est-ce qu'un facteur de transcription ?

On a isolé des souris homozygotes pour une mutation dans l'« homeobox ». Ces souris présentent des problèmes neurologiques importants.

4-En tenant compte de l'ensemble des données (caractéristiques spatio-temporelles de l'expression du gène *lic*, fonction des produits du gène, localisation de la mutation) proposez, en la justifiant, une hypothèse permettant d'expliquer ce phénotype. Quelles prédictions peut-on faire quant à la nature de la mutation impliquée ?

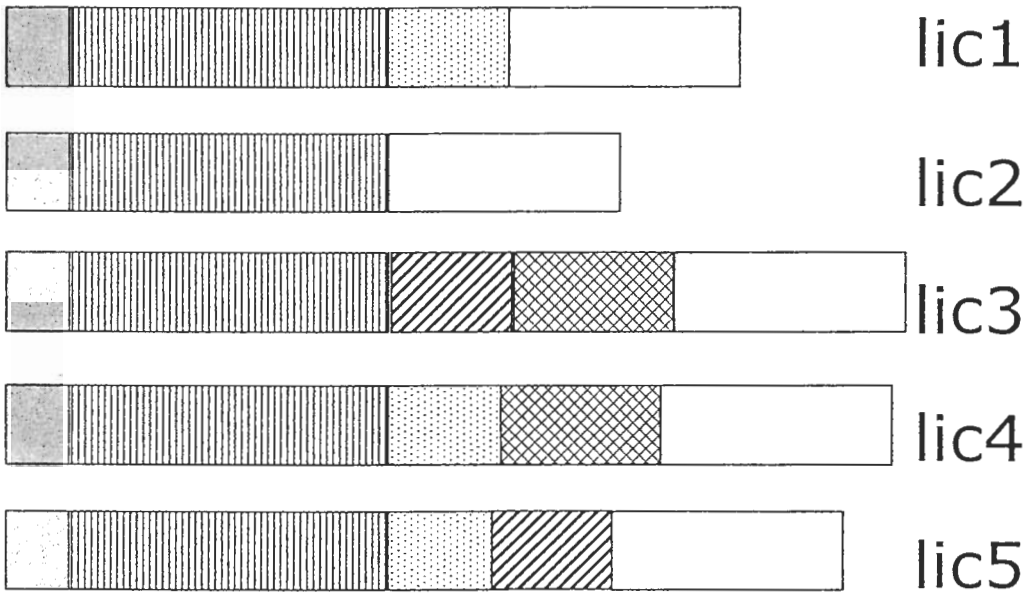


Figure 1: les cinq transcrits du gène *lic*. Les différents motifs de remplissage figurent les différents exons du gène *lic*

UE45

UE45

Université de la Méditerranée
Faculté des Sciences de Luminy

Licence L3 – UE de Physiologie des Régulations
Session de mai 2005

Sujet sur le cours de A. Nieoullon

Les candidats répondront aux questions relatives aux cours de A. Nieoullon et Michel Hirn sur 2 copies différentes. Il est recommandé aux candidats de répartir le temps de réponse en 2 parties équivalentes(2 fois 60 min). Réponse sans document ni calculette. Les schémas sont les bienvenus.

Durée totale de l'épreuve : 2 heures

Les candidats répondront à la question suivante :

Quels sont les mécanismes moléculaires par lesquels l'aldostérone régule le pH sanguin ? Dans quelles conditions cette régulation est-elle particulièrement mise en jeu ?

UE45

UE45

L 3 PHYSIOLOGIE DES REGULATIONS 56

SESSION DE JUIN 2005

Régulations endocrines (Michel Hirn) 1 heure

La thyroïde est la glande qui sécrète les hormones T3 et T4 qui ont des effets systémiques variés.
En s'appuyant sur des schémas on montrera:

1) comment ces hormones sont synthétisées et libérées par les thyréocytes dans la circulation .
2) comment s'éffectue la régulation de la fonction thyroïdienne en considérant les différents niveaux de conrôles.

UE 45

Université de la Méditerranée
Centre d'Océanologie de Marseille
Master d'Océanographie

UE 45 – Initiation à l'économie de l'environnement
Session de rattrapage, Juin 2005

Durée de l'épreuve : 2 heures
Sans documents
Calculatrices autorisées

Exercice 1 : Fonctions de demande

Calculez les fonctions de demande qui correspondent aux fonctions d'utilité suivantes :

(1) $U(x, y) = \ln x + 2\ln y$

(2) $U(x, y) = x.y^2$

(3) $U(x, y, z) = \ln x + 3\ln y + 2\ln z$

(4) $U(x, y) = x^{1/2}.y^{1/2}$

Exercice 2 : Maximisation du profit et demande de facteurs

On envisage une entreprise en concurrence parfaite dont la fonction de production s'écrit :
$Y = k^{1/3}.t^{1/3}$
Y, k, t désignent respectivement le volume de la production et les quantités utilisées de deux facteurs k et t. Les prix unitaires de facteurs sont égaux à l'unité et on note p le prix du bien produit. On raisonne à long terme : les deux facteurs sont variables.

1/ Déterminez la fonction de coût total. En déduire la fonction d'offre de l'entreprise et la demande pour chaque facteur en fonction de p.

2/ Retrouvez les résultats de la question 1 par un calcul direct, c'est-à-dire sans passer par le calcul de la fonction de coût total.

Exercice 3 : De la théorie du producteur au concept d'externalité

Soient un apiculteur et un horticulteur installés l'un près de l'autre. Ils choisissent indépendamment le nombre de ruches $x_a(>0)$ à installer pour l'apiculteur et le nombre de kilos de graines $x_b(>0)$ à semer pour l'horticulteur.
La production de miel y_a et celle de fleurs y_b s'écrivent comme suit :

$y_a = 30x_a^{1/3}x_b^{1/3}$

$y_b = 30x_b^{1/3}x_a^{1/3}$

Le coût d'installation des ruches c_a et celui de semence des graines c_b s'écrivent comme :

$c_a = 10x_a$

$c_b = 10x_b$

Le miel et les fleurs sont vendus à des prix égaux à 1 sur des marchés de concurrence parfaite.

1/ Ecrire les profits des deux exploitants. Quels sont les choix optimaux des deux exploitants quand ils considèrent le choix de l'autre comme donné ?

2/ Sachant que l'équilibre non coopératif se situe à l'intersection des choix optimaux de chacun des exploitants, écrire le système de deux équations caractérisant l'équilibre non coopératif, déterminer cet équilibre (x_a^*, x_b^*) ainsi que les productions (y_a^*, y_b^*) et les profits (π_a^*, π_b^*) d'équilibre.

3/ Sachant que les choix de production qui permettent de maximiser la somme des profits des deux exploitants sont $(\bar{x}_a, \bar{x}_b) = (8,8)$, on vous demande :

- D'écrire le programme de maximisation qui permet d'obtenir ces résultats (sans le résoudre),
- De montrer que le profit total maximal est supérieur au profit total des deux exploitants à l'équilibre non coopératif
- D'expliquer rapidement comment résoudre simplement le problème posé par l'externalité de production.

UE 46

Faculté des Sciences de Luminy
Licence Sciences de la Vie

UE46

Université de la Méditerranée

Connaissance et Techniques du Gène (BIO57) - Juin 2005
Parcours concernés: L1 BIM SV, L2 CHIM, L SME

Épreuve QCM de 2 heures : pas de documents, pas de calculatrice – Rendre le sujet avec la feuille de QCM.

CONSIGNES POUR REMPLIR L'IMPRIME DE QCM :

1. Noircissez les cases appropriées avec un stylo ou feutre fin de couleur noire ou bleu foncé
2. Remplissez avec attention l'en-tête du formulaire QCM,
3. Vous allez trouver un 'code examen' sur le sujet. Il faut reporter ce numéro sur le formulaire QCM dans l'espace « code examen », en haut à droite. Faites-le soigneusement : sinon, votre copie ne pourra pas être notée, de manière irrécupérable.
4. Reportez ensuite votre numéro de carte d'étudiant dans l'espace correspondant. Veillez en particulier à bien aligner votre numéro de carte d'étudiant à droite, sous peine de voir votre copie rejetée par le lecteur optique. Exemple :

				8	7	9	6	5	4

NOTE IMPORTANTE SUR LE BAREME (NOTE SUR 20)

1. Quatre réponses sont associées à chaque question.
2. Pour certaines questions plusieurs réponses sont nécessaires : cochez toutes les bonnes réponses.
3. Chaque case cochée est notée avec le système suivant :
   Si c'est une bonne réponse: plus 1 point
   Si c'est une mauvaise réponse : moins 0,66 point
4. Notre conseil : si vous avez une doute sur une réponse : mieux vaut ne pas la cocher

REPONDEZ MAINTENANT AUX 45 QUESTIONS – CODE EXAMEN 104 ← **Code examen ICI !**

1 On sait que le gène Sry est essentiel pour le développement mâle parce que :
   a) une souris XY dépourvu de ce gène a une phénotype femelle
   b) une souris XX qui exprime le transgène est mâle
   c) le gène se situe sur le chromosome Y
   d) le gène s'exprime dans les cellules germinales mâles

2 Un bactériophage :
   a) Infecte des bactéries et produit des colonies
   b) Contient toujours de l'ARN
   c) Peut infecter des cellules eucaryotes
   d) Est utilisé pour le clonage des molécules d'ADN de moins de 5kB

3 La transcriptase inverse est capable de :
   a) Synthétiser de l'ARN à partir de l'ADN
   b) Synthétiser de l'ADN à partir de l'ARN
   c) Faire la duplication de l'ADN bicaténaire
   d) Faire la duplication de l'ADN monocaténaire

4 Pour faire une souris knock-out il faut :
   a. que les cellules ES injecté contribuent au développement des cellules germinales
   b. savoir la structure du gène ciblé
   c. un traitement des souris avec les hormones FSH et LH
   d. utiliser le G418 pour sélectionner pour la présence du gène Neo

5 Les ARNm procaryotes sont-ils :
   a. épissés
   b. polyadénylés
   c. polycistroniques
   d. coiffés

6 L'ARN interférence se produit
   a) chez les bactéries
   b) chez les eucaryotes
   c) chez les plantes
   d) chez les vertébrés

7 L'insertion de bases dans un exon codant modifie le cadre de lecture si elle comporte :
   a) 1 base
   b) 4 bases
   c) 3 bases
   d) 6 bases

8 Vous cultivez des souches de levure en absence ou en présence de glucose. Vous réalisez une hybridation sur puce à ADN en marquant l'ADNc des levures ayant poussé sans glucose par un fluorochrome rouge, les autres par un fluorochromme vert. Lors de la révélation des résultats :
   a. les spots correspondant aux gènes exprimés en présence de glucose seront colorés en rouge.
   b. les spots correspondant aux gènes exprimés en absence de glucose seront colorés en vert.
   c. les spots correspondant aux gènes exprimés dans les deux cas seront colorés en jaune.
   d. les spots correspondant aux gènes non exprimés seront colorés en jaune

9 Le système cre-lox :
   a. Est important dans la production des souris knock-out
   b. Est important pour effacer un gène dans un seul tissu
   c. Est un système de recombinaison
   d. Est utilisé toujours pour effacer les promoteurs des gènes

10 Chez les souris knock-out pour le gène myoD on ne voit pas de phénotype parce que :
a. un deuxième gène myf 5 peut assurer la fonction du gène myoD
b. les souris meurent pendant le développement embryonnaire
c. myoD est exprimé dans le pancréas
d. le gène myoD est fortement exprimé dans les cellules des muscles

11 Dans un southern, la stringence est un paramètre :
a. pour contrôler que seuls les ADN double brin sont bien transférés
b. pour contrôler que seuls les ADN simple brin sont bien transférés
c. pour contrôler que seules les séquences d'ADN simple brin de séquences strictement complémentaires vont s'hybrider
d. pour contrôler que seules les séquences d'ADN simple brin de séquences et de tailles strictement identiques vont s'hybrider

12 Les bases azotées de l'ADN sont :
a) L'uracile, l'adénine, la cytosine, la guanine
b) La thymine, l'adénine, la cytosine, la guanine
c) L'uridine, l'adénosine, la cytidine, la guanosine
d) La thymidine, l'adénosine, la cytidine, la guanosine

13 L'ARN interférence est un mécanisme :
a) qui permet de créer des mutations dans un gène
b) qui permet d'inactiver un gène au niveau transcriptionnel
c) qui permet d'inactiver un gène au niveau post-transcriptionnel
d) qui permet de détruire de l'ARN de façon séquence-spécifique

14 Vous devez doser des acides nucléiques par spectrophotométrie d'absorption, vous utilisez :
a) Un laser à 480nm
b) Une cuve en quartz et lecture dans l'UV
c) Une cuve en plastique et lecture à 520nm
d) Une cuve en quartz et lecture à 660nm

15 Vous clonez au site EcoRI d'un vecteur de 3 kb, un fragment de 2kb dont la carte est la suivante :
Le site multiple de clonage de ce vecteur contient un site HindIII et un site EcoRI.
Quels types de fragment vous attendez-vous à avoir après une digestion avec l'enzyme HindIII :

a. des fragments de 3kb et 2kb
b. des fragments de taille constante car le clonage est orienté
c. des fragments de 1,2kb et 3,8kb ou de 0,8kb et 4,2kb
d. des fragments de 3kb, 0,85kb et 1,2kb

16 Le code génétique est dit :
a) Dégénéré
b) Universel
c) Chevauchant
d) A triplet

17 Les plasmides naturels (non-recombinés) peuvent porter des gènes codant:
a. la machinerie de réplication de la bactérie hôte
b. leur propre machinerie de réplication
c. une résistance aux antibiotiques
d. des protéines du métabolisme.

18 Le northern blot
a) est employé pour déterminer la concentration en ARNm totaux d'un type cellulaire donné
b) permet de calculer le nombre de molécules d'ARNm synthétisées pour un exemplaire du gène étudié
c) permet de déterminer la taille de l'ARN messager du gène en cours d'étude
d)aide à déterminer le nombre de gènes différents dans le génome d'un organisme en cours d'étude

19 Le nombre de fois où une enzyme de restriction coupe une molécule d'ADN peut dépendre de :
a) La taille de la molécule d'ADN
b) Le nombre de nucléotides dans le site de reconnaissance
c) La séquence du site de reconnaissance
d) La présence des nucléotides méthylés dans la molécule d'ADN

20 La régulation de l'opéron lactose chez E. coli a été décrite pour la 1ère fois par :
a. Watson et Crick
b. Jaques Monod et collaborateurs
c. Griffith et collaborateurs
d. Chargaff et collaborateurs.

21 On emploie la technique de transfert selon Southern:
a. pour étudier l'ADN génomique d'un organisme
b. pour étudier la séquence d'un gène
c. pour étudier les ARN polyA
d. pour étudier la structure d'un plasmide

35 Pour séparer deux fragments d'ADN de tailles différentes on réalise :
a) Une centrifugation à 150g
b) Une électrophorèse
c) Une précipitation par l'éthanol
d) Une filtration sur un filtre de 22 microns

36 La technique de Western Blotting permet de révéler :
a) Des ADN
b) Des ARN
c) Des protéines
d) Des ADN et des ARN

37 Dans les molécules d'ADN, le groupement phosphate libre est :
a) sur les bases pyrimidiques
b) sur les bases puriques
c) sur l'extrémité 3'
d) sur l'extrémité 5'

38 Dans une cellule eucaryote l'ADN se trouve :
a) Uniquement dans le noyau
b) Dans le noyau
c) Dans les mitochondries
d) Dans le réticulum endoplasmique

39 Quel type de molécule fixe t'on en général sur les puces à ADN :
a. de l'ARN
b. de l'ADNc
c. de l'ADN génomique
d. des oligonucléotides

40 L'expression d'un gène est dite constitutive si :
a. elle est soumise à induction
b. elle n'est pas soumise à régulation
c. elle est toujours réprimée
d. elle nécessite un activateur

41 Dans la préparation d'une banque d'ADN génomique on fait une digestion partielle de l'ADN qu'on veut cloner pour produire des fragments chevauchantes parce que :
a) C'est la seule façon de produire des molécules d'ADN suffisamment grandes pour cloner dans une bactériophage
b) Avec une banque faites avec des fragments chevauchantes c'est plus facile de trouver toutes les séquences qui appartiennent au gène
c) C'est possible de faire un 'chromosome walk' (marche chromosomique)
d) C'est une stratégie pour éliminer les séquences non-codantes

42 La transgenèse chez les plantes se fait
a) par infection des cellules végétales par une bactérie
b) par insertion dans le génome d'une séquence d'ADN virale
c) par recombinaison homologue
d) par insertion d'un fragment de l'ADN plasmidique d'une bactérie

43 Pour marquer de l'ADN, vous pouvez :
a/ Utiliser des dNTP marqués par un phosphore radioactif sur le groupement phosphate numéro deux de l'extrémité triphosphate.
b/ Utiliser des dNTP marqués par un phosphore radioactif sur le groupement phosphate numéro trois de l'extrémité triphosphate.
c/ Utiliser des dNTP dont la base a été modifiée par la fixation d'un fluorochrome.
d/ Utiliser des dNTP dont la base a été modifiée par la fixation d'une molécule de digoxigénine.

44 Le caryotype :
a) Correspond à la formule chromosomique caractéristique de l'espèce
b) Varie d'un individu à l'autre du même sexe dans une même espèce
c) Est identique pour les cellules somatiques et les gamètes
d) Est représenté par 40 chromosomes dans l'espèce souris

45 Sur un fragment d'ADN double brin combien peut-on définir de phase de lecture?
a/ 1
b/ 2
c/ 3
d/ 6

UE 47

Université de la Méditerranée UE 47 **juin 2005** Faculté des Sciences

CHIMIE FORMELLE (GENERALE) SME L1

Durée totale épreuve **3 heures (Sujet de J-L Kraus + Sujet G. Quéléver)**

(Sujet de J-L Kraus)
Documents interdits , Calculatrices autorisées

Note /20

Nom du Candidat(e) :

Prénom :
Date de naissance :
N° Place

Question N° 1 .
Expérimentalement , il a été trouvé que la solubilité du sulfate de Cadmium (**$CaSO_4$**) est égale à **0;67 gramme par litre**. Connaissant la masse molaire de $CaSO_4$ **(136,2 grammes)**. Calculer la valeur de la **constante de solubilité Ks** (produit de solubilité) de $CaSO_4$.Justifier votre réponse.

Question N°2
Calculer la **solubilité en grammes par litre du chlorure d'argent (AgCl)** dans une solution de nitrate d'argent (**$AgNO_3$**) dont la concentration est **$[AgNO_3] = 6,5\ 10^{-3}$ Mole par litre.**
On donne produit de solubilité de AgCl , **$Ks = 1,6\ 10^{-10}$**
Masse molaire de AgCl = **143,4 grammes**. Pouvait-t-on prévoir ce résultat ?

TSL

Question N° 3

Calculer **la force électro-motrice** d'une pile constituée d'une électrode de Zinc et d'une électrode de Cuivre, qui fonctionne dans les conditions suivantes :

$$Zn(solide) + Cu^{++}\ \mathbf{(0{,}020\ M\ L^{-1})} \rightarrow Cu\ (solide) + Zn^{++}\ \mathbf{(0{,}40M\ L^{-1})}$$

On donne les potentiels standards des couples suivants

$E°(Cu^{++}/Cu)$ = **+ 0,34 volt** , $E°(Zn^{++}/Zn)$ = **— 076 volt**

RT/ F. Ln = 0,059 log

Justifier votre raisonnement

UE47

UE 47

Université de la Méditerranée
Faculté des Sciences de Luminy
Chimie générale et Minérale

SME 1ère Année

Session Juin 2005

Durée totale des 2 épreuves : **3 heures.**
Les réponses doivent figurer uniquement dans les cadres réservés. **Aucune annexe ne sera prise en considération.**

Epreuve : G. Quéléver

Nom du candidat (capitales) :
Prénom :
Date de naissance :
N° Place occupée :
Note :

DOCUMENTS NON AUTORISES **CALCULATRICES AUTORISEES**

1ère Partie : Thermodynamique

La dissociation de l'hydroxyde de calcium solide s'effectue selon l'équilibre suivant :

$$Ca(OH)_{2\ (solide)} \underset{2}{\overset{1}{\rightleftharpoons}} CaO_{\ (solide)} + H_2O_{\ (gaz)}$$

A 298 K, la variation d'**enthalpie** de cette dissociation (**sens 1**) est de **+ 109,1 KJ.mol^{-1}**.

1. Expliquer le **signe** de cette variation d'enthalpie.

2. Expliquer l'influence de la variation de température sur l'évolution de l'équilibre. Justifier.

Si T augmente :

3. Expliquer l'influence de la variation de pression sur l'évolution de l'équilibre. Justifier.

Si P augmente :

Dans ce cas, quel est le **signe** de la **variation d'entropie** correspondante ?

2ème Partie : Cinétique chimique

Le diméthyl éther (CH_3OCH_3) se décompose à 500°C. Cette dégradation thermique s'effectue selon une cinétique d'**ordre 1**. La **moitié** de ce réactif se décompose au bout de **154 secondes**.

1. Déterminer la **constante de vitesse** de cette réaction à 500°C.

2. Quel **pourcentage** de diméthyl éther (valeur du rapport $[CH_3OCH_3]_t$ / $[CH_3OCH_3]_0$) restera dans le milieu réactionnel après **5 minutes** ?

3. On utilise un catalyseur spécifique pour accélérer cette réaction de décomposition.

Quelle est l'action de ce catalyseur sur l'énergie d'activation de la réaction ?

Quelle est l'influence du catalyseur sur la constante d'équilibre de cette réaction ?

4. De tous ces résultats, déduire la concentration initiale en réactif, dans le milieu réactionnel.

UE 4B

UE 4B

Université de la Méditerranée
Faculté des Sciences de Luminy

2ème Session 2005

DEUG 1ère Année
Epreuve de
CHIMIE ORGANIQUE

Année 2004-2005

Durée 3h

Nom du candidat (capitales):

Prénom

Date de naissance

N° Place occupée

Note

DOCUMENTS ET CALCULATRICES NON AUTORISES

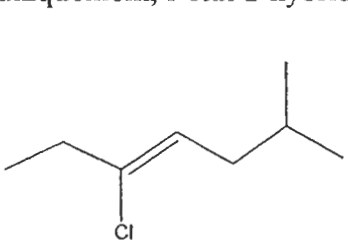
NB : Vous utiliserez la matrice préparée pour répondre aux questions dans les cadres réservés à cet effet, en écrivant proprement, après avoir utilisé le brouillon. **Ne pas dégrafer les feuilles**.

Exercice 1 : (cours, 4 points)

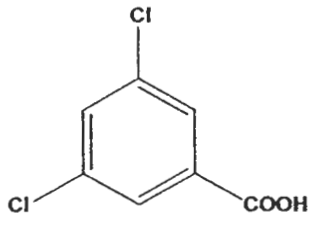
Ecrire, en utilisant les flèches, les différentes formes mésomères de l'ion carbonate CO_3^{2-} . Quelle est sa véritable structure ?

Exercice 2 : (8 points)

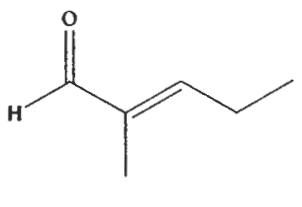
Nommez selon la nomenclature IUPAC les composés suivants et indiquez, sur la molécule **D** uniquement, l'état d'hybridation des carbones.



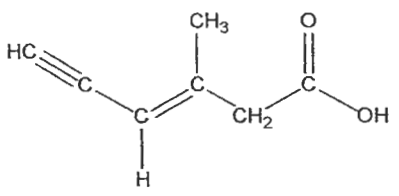
A



B



C



D

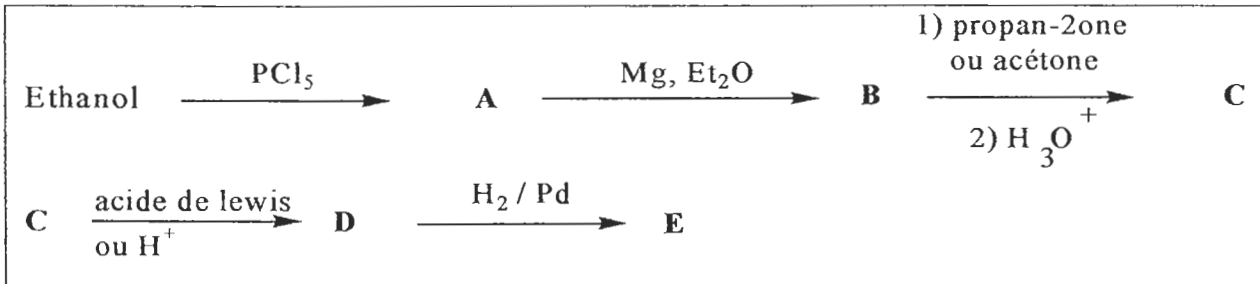
A :
B :
C :
D :

Exercice 3 : (6 points)

Expliquer la règle de Markovnikov sur une exemple de votre choix .

Exercice 4 : (12 points)

Remplacez les lettres de ce schéma réactionnel par les formules semi-développées correspondantes :



A =

B =

C =

D =

E =

UE 48

UE 48

Université de la Méditerranée
Faculté des Sciences de Luminy

2ème Session · 2005

DEUG 1ère Année
Epreuve de
CHIMIE ORGANIQUE

Année 2004-2005

Durée 3h

Nom du candidat (capitales):

Prénom

Date de naissance

N° Place occupée

Note

DOCUMENTS ET CALCULATRICES NON AUTORISES

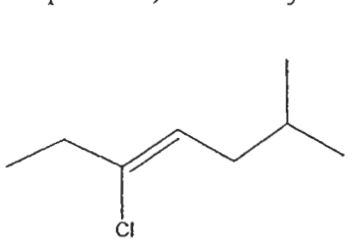
NB : Vous utiliserez la matrice préparée pour répondre aux questions dans les cadres réservés à cet effet, en écrivant proprement, après avoir utilisé le brouillon. **Ne pas dégrafer les feuilles**.

Exercice 1 : (cours, 4 points)

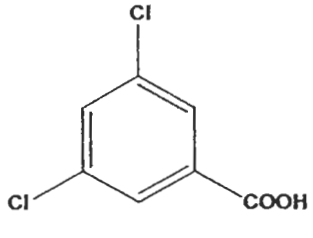
Ecrire, en utilisant les flèches, les différentes formes mésomères de l'ion carbonate CO_3^{2-} . Quelle est sa véritable structure ?

Exercice 2 : (8 points)

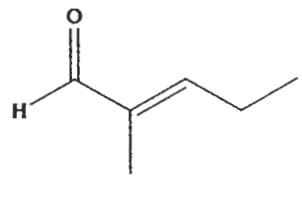
Nommez selon la nomenclature IUPAC les composés suivants et indiquez, sur la molécule **D** uniquement, l'état d'hybridation des carbones.



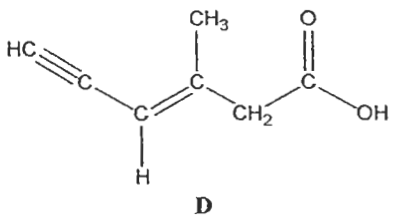
A



B



C



D

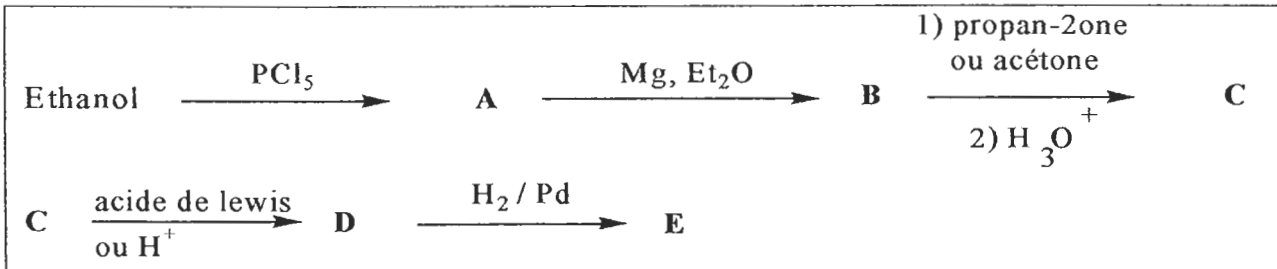
A :
B :
C :
D :

Exercice 3 : (6 points)

Expliquer la règle de Markovnikov sur une exemple de votre choix .

Exercice 4 : (12 points)

Remplacez les lettres de ce schéma réactionnel par les formules semi-développées correspondantes :



A = **B =**

C = **D =**

E =

Exercice 1 : (cours, 6 points)

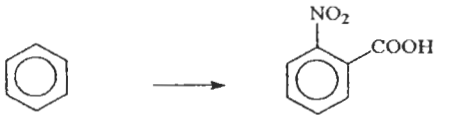
Comment peut-on envisager la synthèse des produits suivants : RCH_2CH_2OH, RCH_2OH, RCOOH et RCOR' à partir de l'alcool R-OH et tout autre composé organique et minéral nécessaires :

Exercice 2 : (9 points)

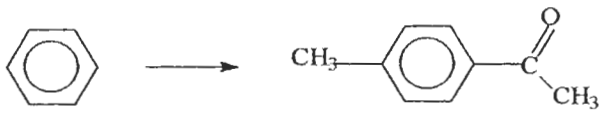
Comment préparer à partir du benzène, de manière univoque (limitation du nombre de produits formés) : le méta-bromonitrobenzène, l'acide ortho-nitrobenzène et le paraméthylacétophénone. Vous préciserez les réactifs utilisés et justifierez l'ordre des étapes proposées :

1°)

2°)

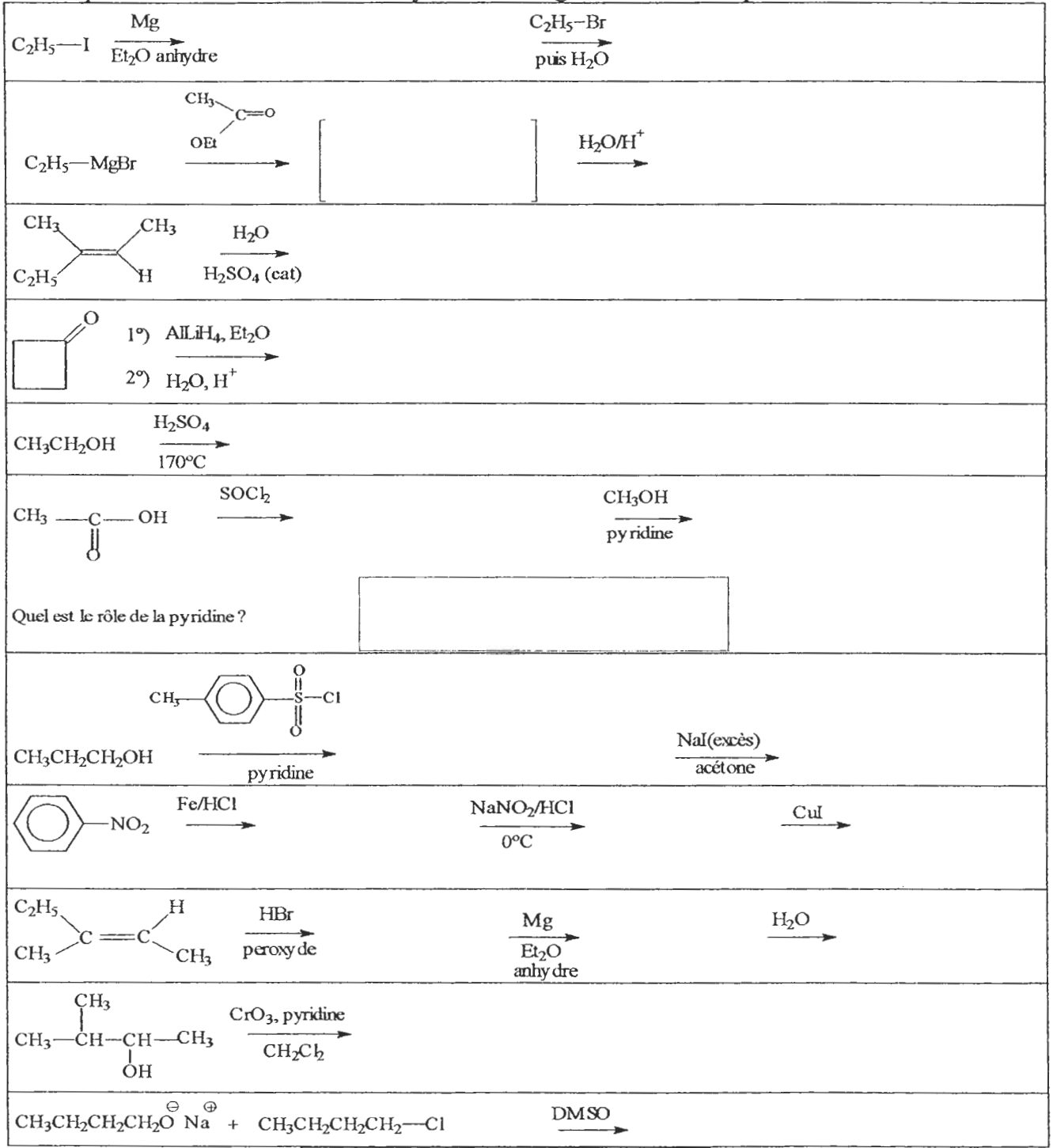


3°)



Exercice 3 : (15 points)

Compléter les réactions suivantes en justifiant la régiosélectivité lorsque cela est nécessaire :



TOTAL/ 60 points

UE 49

UE 49

L1 MATHS, L1 SPC, L SME **UE ~~C30RHY1~~: DYNAMIQUE DES SYSTEMES**

SECONDE SESSION JEUDI 16 JUIN 2005

Durée : 2h00. Aucun document. Pas de calculatrice.

BALISTIQUE SPATIALE

On travaille dans un référentiel lié à la Terre et supposé galiléen. On considère un corps de masse m situé en un point repéré par sa position $\vec{r}$ par rapport au centre de la Terre. La force de pesanteur terrestre qui s'exerce sur ce corps est :

$$-\frac{GMm}{r^2}\vec{u}_r$$

où M est la masse de la Terre, G la constante de gravitation et $r = |\vec{r}|$ et $\vec{u}_r$ le vecteur unitaire $\vec{r}/r$.

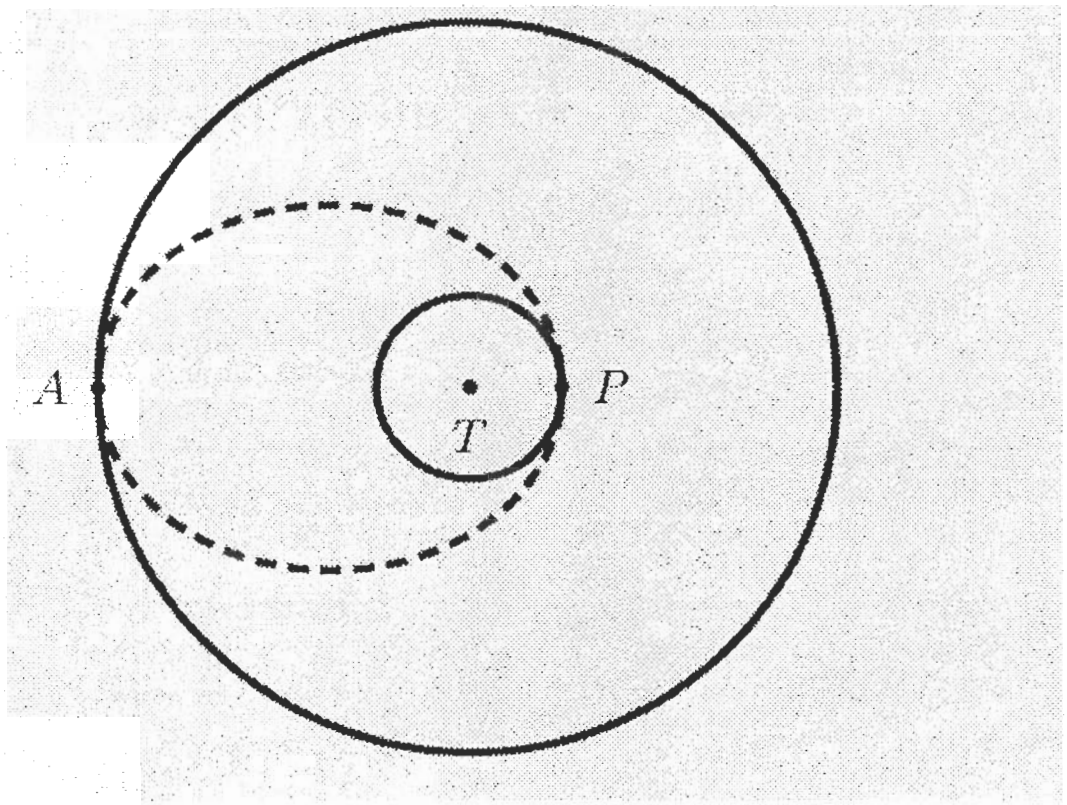
1) Un satellite S1, de masse m_1, effectue une orbite *circulaire* de rayon R_1. Écrire pour ce mouvement la vitesse et l'accélération en coordonnées polaires. En déduire l'expression du module de la vitesse du satellite, soit v_1 en fonction de G, M et R_1.

2) Pourquoi m_1 n'intervient-il pas dans le résultat ci-dessus ?

3) Montrer que pour ce satellite S1 en orbite circulaire, le rayon R_1 et la période T_1 vérifient l'équation (1) :

$$T_1^2 = \frac{4\pi^2}{GM} R_1^3 \ .$$

On veut faire passer une petite sonde de masse m du satellite S1 précédent jusque vers un autre satellite, S2, en orbite circulaire de rayon R2 > R1. Le transfert se fera par une trajectoire elliptique entre le périgée P à la distance R_1 et l'apogée A à la distance R_2, comme le montre la figure ci-dessous.



4) Que peut-on dire de la vitesse radiale de la sonde en P et en A?

5) Exprimer le moment cinétique $\vec{\mathcal{L}}$ de la sonde en fonction de sa masse m, de sa position $\vec{r}$ et de sa vitesse $\vec{v}$. Que devient cette expression en coordonnées polaires ?

6) Montrer que R_1 et R_2 sont solutions de l'équation (2) :

$$ER^2 + GMmR - \frac{L^2}{2m} = 0.$$

où E est l'énergie et L le module du moment cinétique.

7) Quel est le signe de E ? Quelles seraient les orbites ayant une énergie de signe opposé ?

8) Déduire de l'équation précédente l'équation (3) :

$$E = -\frac{GMm}{R_1 + R_2} .$$

9) En déduire la valeur du module de la vitesse v_P par rapport à la Terre qu'il faut communiquer à la sonde lors de son lancement depuis P.

On appelle vitesse de *libération* la vitesse *minimale* qu'il faut communiquer, à une distance R_1 du centre de la Terre, à un projectile pour qu'il puisse se libérer de l'attraction terrestre, c'est-à-dire s'éloigner indéfiniment.

10) Écrire la conservation de l'énergie du projectile entre le point R_1 où le module de la vitesse est v_1 et un point où la distance est r et la vitesse v. En déduire le module de la vitesse de libération v_1` pour un départ à la distance R_1.

11) En utilisant à nouveau l'expression (3), calculer le module de la vitesse v_A de la sonde à l'arrivée à l'apogée A. Comparer cette vitesse v_A à la vitesse v_2 du satellite S_2 sur son orbite circulaire de rayon R_2.

12) Calculer le produit, R_1R_2, des solutions de l'équation (2).

13) On rappelle que pour une orbite elliptique de périgée R_1 et d'apogée R_2, le grand axe est $2a = R_1 + R_2$, la distance focale $2c = R_2 - R_1$ et le petit axe 2b tel que $a^2 = b^2 + c^2$, et que le module du moment cinétique est :

$$\mathcal{L} = \frac{2m\pi ab}{T}$$

Démontrer que pour une orbite elliptique, la troisième loi de Kepler se généralise en :

$$T^2 = \frac{4\pi^2}{GM} a^3 .$$

Barême : les questions 1, 6, 8, 9, 10, 11 et 13 sont notées 2 points et les autres 1 point.

UE 52

Faculté des Sciences de Luminy Année Universitaire 2004-2005

Juin 2005

L 2 CHIMIE

UE 52 **Thermodynamique**

EPREUVE AVEC FORMULAIRE

I. (12 points)

Une mole d'un composé monoatomique se trouve initialement dans les conditions T_0=500K et P_0=5 bars. On supposera que dans ces conditions le composé se comporte comme un gaz parfait. Il subit les transformations réversibles suivantes :

- ⇨ une détente isentropique au cours de laquelle il fournit un travail de 2494,2J
- ⇨ une compression isotherme qui lui redonne son volume initial
- ⇨ un chauffage isochore qui le ramène à l'état initial

1. Calculer les coordonnées *T, P, V* du cycle.
2. Calculer le travail et la chaleur reçus par le gaz pendant ces trois transformations et pendant la totalité du cycle.
3. Donner l'allure des diagrammes *P, V* et *T, S*. On notera le sens des transformations (on ne calculera pas explicitement l'entropie en chaque point du cycle).

II. (8 points)

A pression atmosphérique, on mélange m_1 =10 kg d'eau à 27°C et m_2 =1 kg de glace à -10°C. On attend que l'équilibre s'établisse.

1. Montrer que dans ces conditions toute la glace sera fondue, en déterminant préalablement la masse de m^o_1 d'eau nécessaire pour faire fondre totalement la masse m_2 de glace et que la température finale soit 0°C.
2. Quelle est la température t_f finale du système ?
3. Quelle est la variation d'entropie du système *(1)*, du système *(2)* et du système global ?

Capacité calorifique à pression constante de l'eau	Cp_1 =	4,2	J /g.K
Capacité calorifique à pression constante de la glace	Cp_2 =	2,15	J /g.K
Enthalpie de fusion de la glace à T = 273K	ΔH_{fus} =	336	J/g